

Aus der Abteilung Tierzucht und Tierernährung
beim Tropeninstitut
der Justus Liebig-Universität Gießen
Leiter: Professor Dr. H. Schäfer

**Der Einfluß von Haarstärke und Haarlänge auf
den Vliescharakter eintägiger Karakullämmer
einer iranischen Population. Vergleiche
iranischer und südwestafrikanischer Zuchten.**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades
im Fachbereich

„Angewandte Genetik und Leistungsphysiologie der Tiere“
der Justus Liebig-Universität Gießen

eingereicht von
Mahmoud Fouladi-Nejad
aus Isfahan/Iran

Gießen 1971

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Abteilung Tierzucht und Tierernährung
beim Tropeninstitut
der Justus Liebig-Universität Gießen
Leiter: Professor Dr. H. Schäfer

**Der Einfluß von Haarstärke und Haarlänge auf
den Vliescharakter eintägiger Karakullämmer
einer iranischen Population. Vergleiche
iranischer und südwestafrikanischer Zuchten.**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades
im Fachbereich

„Angewandte Genetik und Leistungsphysiologie der Tiere“
der Justus Liebig-Universität Gießen

eingereicht von
Mahmoud Fouladi-Nejad
aus Isfahan/Iran

Gießen 1971



Dekan: Professor Dr. R. Waßmuth
1. Berichterstatter: Professor Dr. H. Schäfer
2. Berichterstatter: Professor Dr. J. K. Hinrichsen

Tag der mündlichen Prüfung: 20. November 1971

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	3
2. Allgemeines zur Karakulhaltung im Iran	5
3. Grundlagen der Untersuchungen	16
3.1 Versuchsmaterial	16
3.2 Meßmethoden	21
3.3 Auswertung	22
4. Ergebnisse der Untersuchungen	23
4.1 Haarstärke an 4 Körperstellen	24
4.11 Versuchspopulation	24
4.12 Geschlecht	27
4.13 Geburtstyp	28
4.14 Geburtsgewicht	30
4.15 Bocknachkommenschaften	32
4.2 Haarlänge an 4 Körperstellen	36
4.21 Versuchspopulation	36
4.22 Geschlecht	38
4.23 Geburtstyp	39
4.24 Geburtsgewicht	41
4.25 Bocknachkommenschaften	42
4.3 Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Kriterien des Lammes	47
4.31 Beziehungen zwischen Haarstärke und Haarlänge	48
4.32 Beziehungen zwischen Haarstärke, Haarlänge und weiteren Vlieseigenschaften (Bonitur)	49
4.33 Beziehungen zwischen geschätzter und gemessener Haarstärke	52
4.34 Beziehungen zwischen geschätzter und gemessener Haarlänge	55

	Seite
5. Vergleich verschiedener Vlieskomponenten bei Lämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft	57
5.1 Haarstärke an 4 Körperstellen	58
5.2 Haarlänge an 4 Körperstellen	60
5.3 Haarstärke bzw. Haarlänge zur Haarqualität	61
5.4 Haarstärke bzw. Haarlänge zur Lockengröße	64
5.5 Haarstärke bzw. Haarlänge zum Glanz	66
5.6 Haarstärke bzw. Haarlänge zur Felldicke	68
5.7 Haarstärke bzw. Haarlänge zur Klasse	70
6. Diskussion der Ergebnisse	72
7. Zusammenfassung	86
Literatur	90
Anhang	95

1. Einleitung

Der Bestand an Schafen auf der Welt liegt bei über 1 Milliarde. Davon gehören rund 3% der Karakulrasse an. Schafe dienen in der Hauptsache der Produktion von Fleisch, Milch, Wolle. Das Karakulschaf dagegen liefert mit dem Fell der Lämmer Pelzwerk. Aus dem Fell der 1-2 Tage alten Karakullämmer wird der Persianer „zubereitet“, der seiner Vielseitigkeit in Aussehen und Färbung wegen in der Pelzmode einen beliebten und begehrten Artikel darstellt.

Die in der Welt führenden Karakulzuchtstätten liegen in der UdSSR und in Südwestafrika. Während in der UdSSR die Neuzüchtung von Farbvariationen eine bedeutende Rolle spielt, liegt das Hauptziel in der südwestafrikanischen Karakulzucht nach wie vor in der Erzeugung eines qualitätsmäßig hochwertigen, attraktiven schwarzen Persianers. Neben den beiden genannten Ländern ist Afghanistan ein wichtiger Produzent von Karakullammfellen. Das Land weist nach der UdSSR mit 17.5 Millionen Stück (BERTONE, 1967), wobei es sich sowohl um reinrassige Tiere als auch um Kreuzungen handelt, den zweitgrößten Bestand an Karakulschafen (6.0 Mill.) auf. Von einer systematischen Zucht kann in Afghanistan allerdings nicht gesprochen werden. In Südwestafrika und in Südafrika werden 4.5 Mill. Karakuls gehalten.

Mit 450.000 Karakulschafen (SATTARI, 1970) rangiert in der Welt der Iran zahlenmäßig hinter Rumänien (0.5 Mill.) an 5. Stelle. Bei einer jährlichen Produktion von 250.000-300.000 Persianerfellen zum Export stellt das Karakulschaf im Iran ein wichtiges Nutztier dar.

Das Karakullammfell ist ein ungemein variables Produkt. Dafür ist eine Vielzahl von Komponenten verantwortlich, die Haut und Haar betreffen. Von den Haarmerkmalen seien nur die

Haarlänge, die Haarstärke, die Haardichte genannt; zu den Vlieseigenschaften gehören die Qualität, die Lockung, der Glanz.

Durch die große Anzahl von Faktoren, die bei der Gestaltung des Lammfelles mitwirken, dürfte es ein erfolgloses Unterfangen bleiben, einen modegerechten Persianer „nach Rezept“ herstellen zu können. Persianerfelle sind keine Dutzendware (SCHÄFER, 1956). Die Pelzwissenschaft ist dagegen bemüht, zu ergründen, welche Merkmale und Eigenschaften die Gestaltung der Vliese beeinflussen. Damit besteht die Möglichkeit, die Produktion von Karakullammfellen durch Maßnahmen der Zucht - und auch der Haltung - in gewünschte Bahnen zu lenken.

Nach Arbeiten von ROLFES (1958), WERNER (1960), MATTER (1964, 1967a), WOSSOUGH (1968), SABZE-GHABAI (1969), HEIDARPUR-GHAZWINI (1970) und LAERUM (1971), die ihre Untersuchungen an südwestafrikanischem Material durchführten, üben beim Karakullammfell Haarlänge und Haarstärke einen entscheidenden Einfluß auf die Qualität sowohl des Haares als auch des Vlieses aus.

Dem Verf. stand ausreichend Untersuchungsmaterial aus dem iranischen Haltungsgebiet zur Verfügung. Es erschien daher für ihn eine lohnende Aufgabe zu prüfen, ob Haarlänge und Haarstärke als Modifikatoren der Qualität iranischer Karakullammfelle in Frage kommen. Darüberhinaus bot sich ein aufschlußreicher Vergleich der eigenen Untersuchungsergebnisse mit den in Südwestafrika gewonnenen Daten an.

2. Allgemeines zur Karakulhaltung im Iran

Die Geschichtsforschung über das Karakulschaf verlegt die Heimat dieser Rasse in die Buchara und Chiwa, die heute zur Republik Uzbekistan - im Südosten der UdSSR - gehören. Nach ORFANI (1965) und SATTARI (1970) wurden in diesen Distrikten vor rund 1000 Jahren nachweislich Karakulschafe gehalten. Die Autoren beziehen sich dabei aller Wahrscheinlichkeit nach auf die Reisebeschreibungen des arabischen Geographen und Schriftstellers IBN HAUKAL aus dem Jahre 978 n. Chr., die ADAMETZ (1927) als älteste Literaturquelle ansieht. Darin steht nach TRAUER (1963) u.a.:

„Die Leute in Turkestan und Chiwa schlachten von den Schaflämmern, nehmen aus den Fellen Nutzen, und zwar, weil die Felle rot sind in starker Färbung.“

Der Artikel von Trauer „Die Geschichte des Karakulschafes“ enthält weitere Auszüge aus Berichten von VALLE, TAVERNIER und FRIEBE, die Persien in den Jahren 1620, 1697 und 1796 bereisten. Die dortigen Schafe mit Lockenlämmern, bei denen es sich zweifellos um Karakuls handelt, werden wie folgt beschrieben:

„...daß in der Provinz Chorasán auch Lämmer mit sehr schönen Fellen gezüchtet werden. Ein Teil ist grau, ein anderer schwarz und wieder ein anderer schneeweiß; alle mit Locken, an der Spitze hervorragend gekräuselt...“ (Valle).

„...dann sind die Lämmer mit gekräuselter Wolle von Yezd oder Kerman Für gewöhnlich werden die Lämmer aus Yezd oder Kerman 15 Tage nach ihrer Geburt getötet, um ihre sehr gekräuselten Felle zu besitzen; denn die alternden Lämmer haben eine weniger gekräuselte Wolle, diese ist aber die schönste ...“ (Tavernier).

"...Bucharische Lämmerfelle, von den Bucharen Baregi, von den Russen aber Wolniste genannt, werden von den sogenannten arabischen Schafen erhalten, die eine Mittelrasse zwischen breit- und langgeschwänzt sind, und deren Farbe blau und schwarz ist. Ein solches Lämmerfell, von der besten Art spiegelnd schwarz wie Damast geblümt, gilt in der Buchara selbst einen Dukaten (Tilli) und in Orenburg fünf Rubel (SM)..." (Friebe).

In jener Zeit, in der die Berichterstatter Persien, Turkestan, Chiwa oder Buchara bereisten, gehörten die genannten Reiseziele zum persischen Kaiserreich. Es scheint damit der Zusammenhang zwischen der Bezeichnung "Persianer" für das Fell des Karakullammes und dem Land "Persien" einwandfrei gegeben.

Die Karakulhaltung hat im heutigen Iran nicht die Ausbreitung erfahren, die sie in den nördlich angrenzenden russischen Republiken Turkmenistan, Usbekistan und neuerdings auch in Kasachstan fand; auf deren Halbwüsten und Steppen weiden heute wie damals große Karakulherden. Von den von BERTONE (1967) für 1965/66 genannten 17.5 Millionen Karakulschafen in der UdSSR entfallen allein 16.8 Millionen auf diese drei Distrikte. Für den Iran nennt Bertone 1.5 Millionen Karakulschafe. Diese Zahl ist nach SATTARI (1970) längst überholt; nach ihm sind es nicht mehr als 450.000 Schafe. Als Hauptgründe des starken Rückganges nennen ORFANI (1965) und SATTARI (1970):

Steigende Nachfrage nach Schafffleisch; Erhöhung der Schaffleischpreise (Das Karakul ist keine Fleischschafasse),

Unsachgemäße Aufbereitung der Lammfelle (Qualität und Preis der Felle sind davon abhängig)

Schwindender Verdienst der Herdenhalter (Der Zwischenhandel nimmt zu)

Fehlende Zuchtarbeit und -organisation (Die Verbesserung des Bestandes durch züchterische Maßnahmen ist den Karakulhaltern weitgehend unbekannt)

Zerstörung des Weidelandes (Die Transhumanz herrscht vor; systematische Weidewirtschaft wird nicht betrieben)

Die Karakulhaltung im Iran beschränkt sich zur Zeit auf die Gebiete um Ghom, Mesched/Sarachs und Schiraz. Über die geographische Lage dieser Regionen informiert Abb. 1. Die wenigen Karakulschafe im Umkreis der Städte Farahan, Tafresch, Arak und Aschtian seien der Vollständigkeit halber erwähnt.

Abbildung 1:
Karakulhaltung im Iran.



Das Gebiet Sarachs, im Nordosten der Provinz Khorassan gelegen, ist das bedeutendste Haltungsgebiet im Lande. Es umfaßt 5.000 qkm. 30% der Fläche werden von Ebenen gebildet, die 260 m bis 400 m über Meereshöhe liegen. Daran schließt Hügellang (400-700 m) an; es bedeckt 25% des Areals. Die Gebirgslandschaft, zu welcher der restliche Gebietsteil (45%) gerechnet wird, reicht bis in eine Höhe von 2000 m. Die Versuchsstation Sarachs, auf der der Verf. die Untersuchungen durchführte, befindet sich 7 km südwestlich der Grenzstadt Sarachs, die eine 190 km lange Asphaltstraße mit der Provinzhauptstadt Mesched verbindet. Mesched zählt z.Z. 420.000, Sarachs 5.500 Einwohner. Die Bevölkerung im Gebiet Sarachs umfaßt 28.300 Menschen. Es werden hier 250.000 - 300.000 schwarze Karakuls gehalten.

Die Karakulschafe der Provinz Fars (Hauptstadt: Schiraz) gehören weitgehend der grauen Variante an. Die Ableitung des Handelsnamens „Schirasi“ für graue Persianer ist offensichtlich. Im Jahre 1959 wurde 18 km von Schiraz entfernt eine Karakulversuchsstation errichtet. Neben der Verbesserung grauer Karakuls wurde in jüngster Zeit die Paarung grauer und schwarzer Karakuls aus Sarachs in das Versuchsprogramm der Station aufgenommen.

Die Karakulschafe im Raume Ghom, das 140 km von Teheran entfernt liegt, sollen von Tieren abstammen, die in der Sandii-Dynastie von Schiraz aus in dieses Gebiet gebracht wurden (ORFANI, 1965). Es handelt sich vornehmlich um graue Karakuls, die dort unter dem Namen Sandischafe bekannt sind.

Die Schafhaltung und damit auch die Karakulhaltung wird im Iran im allgemeinen von Nomaden und Halbnomaden betrie-

ben. Die Herden ziehen der Weide und dem Wasser nach. Zur Abwehr von Raubwild, vor allem von Wölfen, begleiten Hunde die Hirten. Die Nächte verbringen die Tiere in Zelten oder in Pferchen (pers.: Gasch), die 1/2 bis 1 m tief in den Boden verlegt und ebenerdig mit einer Lehm-mauer umgeben werden, die mit Dornbüschen abgedeckt ist. Zelt und Pferch dienen zum Schutz gegen Raubwild und Wind, der vor allem in den Monaten Juni - November stark weht.

Die Lammung der Schafe erfolgt in der Regel im Frühjahr. Damit fällt die Lammzeit in die Monate, in denen die günstigsten Futterverhältnisse vorherrschen. Eine doppelte Lammzeit (Große Lammzeit: April bis August; kleine Lammzeit: Dezember bis Januar), wie sie nach SCHÄFER (1963) in der südwestafrikanischen Karakulzucht weit verbreitet ist, existiert im Iran nicht. Sie steht auch der geübten Haltungsweise (Transhumanz) entgegen.

Das Karakulschaf stellt im Iran mehr oder weniger eine Mehrzweckrasse dar. Es wird gewiß hauptsächlich zur Erzeugung von Lammfellen gehalten, doch auch zur Fleisch-, Milch- und Wollnutzung herangezogen. Seine Leistungen sind im Gegensatz zum Karakulschaf in Südwestafrika vielseitiger; in SWA werden Karakuls ausschließlich zur Gewinnung des Lammfelles gezüchtet.

Fleisch von Karakulschafen wird - wie Schaffleisch überhaupt - im Lande gern verzehrt. Das Karakul liefert jedoch im Vergleich zu anderen Schafrassen eine geringe Fleischmenge.

Karakulschafe werden stellenweise zweimal täglich gemolken. Im Alter von 4-6 Wochen werden die Lämmer für Stunden von ihren Müttern getrennt. Sie kommen zur Melk-

zeit am Abend zusammen; werden anschließend erneut getrennt. Zur Melkzeit am Morgen verbleiben die Lämmer bei den Müttern, bis sie gesondert auf Weide gehen.

Die Milch wird vornehmlich zu Butter und zu einem lange haltbaren Speise- und Bratöl verarbeitet. In Behältern aus Schaf- oder Ziegenfellen bzw. in Kanistern gelangt die Flüssigkeit auf den Markt. Weitere Milchprodukte sind Joghurt, Dugh, Kaschg und Gharaghurut. Dugh, das beim Verbuttern von mit Wasser verdünntem Joghurt entsteht, ist ein beliebtes Getränk. Der beim Erhitzen von Dugh ausflockende, abgesiebte und getrocknete Rückstand ergibt ein salzig-säuerlich schmeckendes Gewürz, genannt Kaschg. Wird die beim Absieben gewonnene Flüssigkeit längere Zeit gekocht, entsteht eine hell- bis dunkelbraune, sirupartige Masse. Nach dem Trocknen in größere Stücke zerlegt, findet das sog. Gharaghurut ebenfalls als Gewürz vielseitige Verwendung.

Die Schur der Karakuls erfolgt im Frühjahr und im Herbst. Die Wolle ist ein begehrtes Rohmaterial der Teppichknüpferei.

Die Aufbereitung der Lammfelle erfolgt nach der russischen Methode: Reinigen - Salzen oder Schrotbeizen - Stapeln - Umschichten - Trocknen. Eine fabrikmäßige Weiterverarbeitung (Veredelung) der Felle findet im Iran nicht statt. Es existieren lediglich kleinere Handwerksbetriebe, die sowohl die Felle gerben als auch verarbeiten. Die meisten Felle werden jedoch als Frisch- oder Trockenfelle an den Handel weitergegeben.

Die Versuchsstation Sarachs wurde 1967 vom Landwirtschaftsministerium ausschließlich als Karakulversuchsstätte er-

richtet. Sie umfaßt 2025 ha Land; davon werden 2000 ha als Weide genutzt. Auf den restlichen 25 ha erfolgt Futterbau (Luzerne, Mais, Gerste) unter Bewässerung. Das gewonnene Rauhfutter bildet im Winter die wichtigste Nahrungsquelle der Schafe. Frühjahr, Sommer, Herbst und auch den Winter - wenn es die Witterung zuläßt - verbringen die Tiere auf der Weide, auf der salzliebende Gräser und Leguminosen vorherrschen. Unter den Weidepflanzen spielen Gräser, Futterbüsche und Leguminosen eine besondere Rolle.

Langjährige exakte Angaben über Boden und Klima existieren von der Station nicht. Dafür lassen sich aus den betreffenden Unterlagen des iranischen Ministeriums für Wasser und Energie (1968), die dem Verf. vorliegen, wertvolle Rückschlüsse auf die klimatischen und bodenmäßigen Verhältnisse der Station Sarachs ziehen, die 7 km von der Ortschaft Sarachs entfernt liegt. Im Gebiet Sarachs werden folgende Bodenarten unterschieden:

1. Erosionsböden (mittel bis stark salzig)
2. Erosionsböden (sandig; Hügelgelände von Nordwest nach Südost; Weizen- und Gerstenbau)
3. Solontschak- und Solonezböden (salzig - alkalisch)
4. Sierozemböden (auf festen Abhängen)
5. Braune Böden (in Berglagen; gutes Weidegebiet, auch zum Weizen - und Gersteanbau geeignet)
6. Litosol-Kalkböden (salz- und gipshaltig)



Karakulschaf auf Gras-Busch-Weide in Iran



Schafstallungen im Iran



Lämmerherde der Versuchsstation Sarachs (Iran)



Karakulschaf mit Lamm der Versuchsstation Sarachs (Iran)



Eintägige Karakullämmer verschiedener Lockentypen der Regierungszucht Sarachs (Iran)



Die Beobachtungen der Wetterstation in Stadt Sarachs lieferten von 1957 bis 1967 folgende Durchschnittswerte:

Niederschlag:

Menge 141,7 mm
Regenzeit Februar - Mai

Zwischen Mai und September fällt praktisch kein Regen; zwischen Oktober und Januar wenig.

Temperaturmittel:

im Jahr	Gesamt	16,7°C
	maximal	29,9°C
	minimal	5,5°C
im Juli (wärmster Monat)	maximal	38,8°C
	minimal	21,3°C
im Dezember (kältester Monat)	maximal	11,9°C
	minimal	0,4°C

Die relativ geringen Niederschläge fallen meist als Regen, nur gelegentlich als Schnee.

Frosttage:

Oktober	2 Tage
November	5 - 10 "
Dezember	10 - 20 "
Januar	10 - 25 "
Februar	10 - 20 "
März	10 "

Luftfeuchtigkeit:

Februar (feuchtester Monat)	6.30 Uhr	81%
	12.30 Uhr	58%
Mai-Oktober (Trockenmonate)	6.30 Uhr	39-55%
	12.30 Uhr	31-41%

Den Grundstock der Karakulherde der Station bildeten 11 Böcke und 324 Schafe, die im Jahre 1968 von verschiedenen Herdenbesitzern der Umgebung gekauft wurden. Der Bestand erhöhte sich bis April 1971 auf insgesamt 1154 Tiere.

Der Deckzeit von Mitte September bis Ende Oktober, in der jedem Bock etwa 40 Muttertiere zugeteilt werden, entspricht die 5 Monate später folgende Lammzeit von Mitte Februar bis Ende März. Die Böcke erhalten 4 Wochen vor Beginn der Deckzeit neben dem Weidefutter eine Kraftfuttergabe (flushing), bestehend vor allem aus Gerste. Die Rationsmenge beträgt am Anfang 100 g Tier/Tag, am Ende der Vorbereitungszeit 300 g Tier/Tag. Für tragende Muttertiere setzt eine entsprechende Zusatzfütterung 2 Monate vor der Geburt ein. Während der Deckzeit weiden die Herden auf Grünflächen.

Sämtliche Lämmer werden aufgezogen. Sie bleiben entgegen den landesüblichen Gepflogenheiten in den ersten 3 Lebensmonaten ganztägig bei den Müttern. Daran schließt sich eine 6-8 wöchige Melkzeit an. Die Milch wird zur Herstellung von Speiseölen und Fetten verwendet. Zuchtuntaugliche Lämmer werden nach erfolgter Weidemast mit 1 - 1,5 Jahren als Schlachtschafe verkauft.

Zur leichteren Kontrolle der Schafe begleitet der Hirte die Herde zu Pferd; zum Schutze vor Raubwild sind Hunde eingesetzt. Wasser erhalten die Schafe in den warmen Monaten täglich, in der kühlen Zeit alle 2 Tage. Die Nacht verbringen die Tiere im Gasch. Durch Krankheit und Raubwild treten jährliche Verluste in Höhe von 7-8% auf.

3. Grundlagen der Untersuchungen

3.1 Versuchsmaterial

Für die Entnahme der Haarproben standen dem Verf. 200 einen Tag alte schwarze Karakullämmer zur Verfügung, die zwischen dem 12. Februar und 13. März 1970 auf der Ver-

suchsstation Sarachs geboren wurden. Der Geburtszeitraum beschränkt sich damit auf 30 Tage; ein jahreszeitlicher Einfluß auf den Phänotyp der Lämmer wird weitgehend ausgeschaltet.

Die Haarproben entstammten den Körperstellen Schulter, Keule, Bauch, Schwanz. Die Auswahl der Stellen erfolgte nicht nur in Anlehnung an vorangegangene Untersuchungen (WOSSOUGH, 1968; SABZE-GHABAI, 1969; HEIDARPUR-GHAZWINI, 1970; LAERUM, 1971) sondern auch auf Grund der Erfahrungen in der südwestafrikanischen Zucht, daß Schulter und Keule zu den wertvollsten Partien des Persianers gehören und daß sich an Bauch und Schwanz - wie auch an den Extremitäten - Haarfehler frühzeitig zu erkennen geben. Die Entnahmestellen sind auf dem abgebildeten Lamm genau fixiert (Abb. 2).

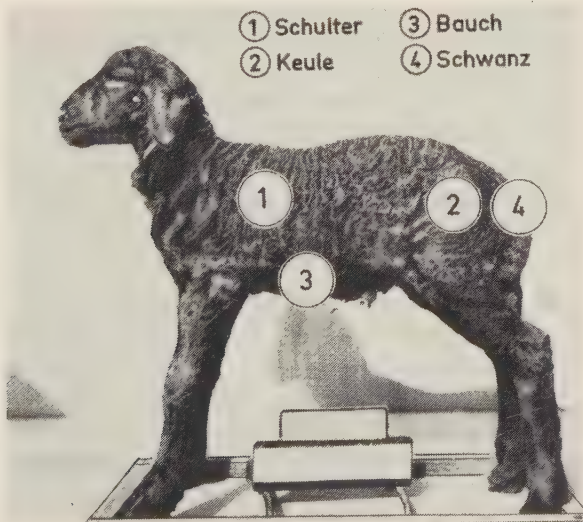


Abb. 2 Entnahmestellen der Haarproben

Die an Schulter, Keule, Bauch und Schwanz vom Verf. im Büschel gezupften Haare kamen in Pergaminttüten, die mit dem Datum der Probenahme, sowie mit Nummer, Geschlecht und Körperstelle des Lammes ausreichend gekennzeichnet waren, um Verwechslungen zu vermeiden. Durch Herausziehen der Haare - eine Methode, die bereits ROLFES (1958), WERNER (1960), MATTER (1964), SCHÄFER (1965), BULKE (1970) anwandten - wurde das Einzelhaar in seiner natürlichen Länge erfaßt. Jede Probe enthielt 200-300 Haare. Für die Haarmessungen kamen davon 25 Stück in Frage, die wahllos aus der vorher gut gemischten Probe entnommen wurden. In vergleichenden Untersuchungen hatte MATTER (1964) nachgewiesen, daß bereits 25 Einzelhaare eine repräsentative Stichprobe darstellen, um die mittlere Haarstärke und Haarlänge einer Körperstelle beim Karakullamm weitgehend festzulegen. Wiederholte Kontrollen bestätigten, daß 25 Einzelhaare zur Mittelbildung ausreichend sind.

Von jedem Lamm lag die Abstammung sowie eine Beschreibung und Beurteilung sowohl des Tieres als auch des Vlieses vor. Pedigree und Bonitur werden im Iran auf einem vorgedruckten Blatt (Abb. 3) eingetragen, das in iranisch (Farsi) und englisch abgefaßt ist. Zum besseren Verständnis der Beschriftung wurden hier die englischen Worte ins Deutsche übersetzt.

Auf dem iranischen Boniturbblatt fehlen die Begriffe Haarrichtung, Haarstärke und Felldicke, die auf dem Formular des südwestafrikanischen Karakulzuchtvereins vermerkt sind. Daraus den Schluß herzuleiten, daß Haarrichtung, Haarstärke und Felldicke in der iranischen Karakulzüchtung unbeachtet blieben, wäre allerdings verfehlt. Die genannten Kriterien werden z.Z. unter „Bemerkungen“ notiert. Sie sollen in Zukunft auf dem Boniturbblatt als neue Rubriken erscheinen.

Abb. 3 Boniturbblatt (Vorderseite)

شناسنامه و شجره انساب گوسفند قره گل

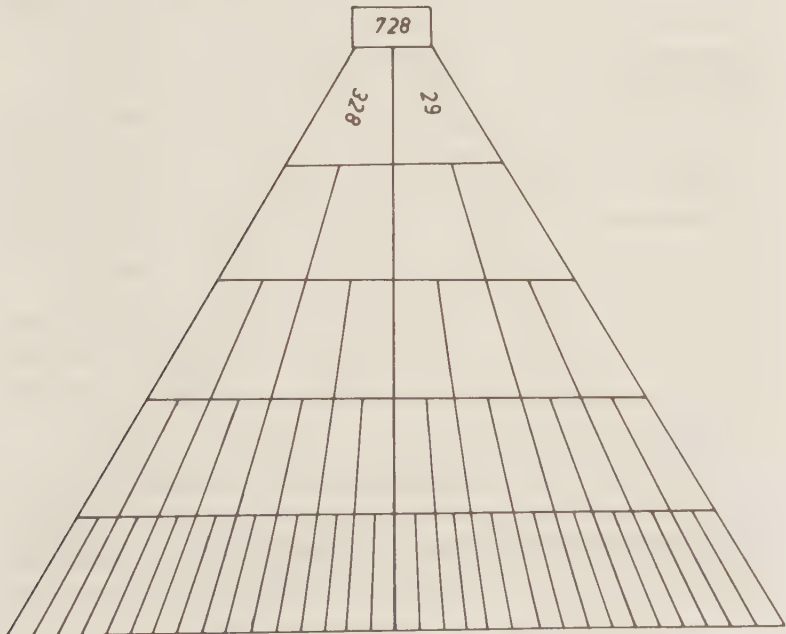
Karakulschaf-Abstammung (Pedigree)

سررس

ایستگاه دامپروری

Versuchsstation: Sarachs

تاریخ تولد Geburtsdag	جنس Geschlecht	شماره گوش Ohr-Nr.
19. 2. 70	♀	728
شماره گوش مادر Mutter-Nr.		شماره گوش پدر Vater-Nr.
29		328
صفحه Seite	شماره ثبت دفتر سابقه Band, Herdbuch	
4	98	
بهای فروش Preis	تاریخ Datum	انتقال به übergeführt nach



شجره انساب پدر
Abstammung des Vaters

شجره انساب مادر
Abstammung der Mutter

امضاء

Unterschrift

تاریخ

Datum

Abb. 3 Boniturbblatt (Rückseite)

شناسنامه گوسفند قره گل

Karakullamm-Bonitur



شرح مشخصات Beschreibung		
normal	سریال	دهان Maul
konvex	محدب	بینی Nase
lang und breit	دراز و پهن	گوش ها Ohren
glatt	صاف	پوشش صورت Bedeckung d. Gesichtes
glatt	صاف	پوشش سر Bedeckung d. Kopfes
typisch	نویگ	مشخصات ظاهری سر Allgem. Ausdruck d. Kopfes
schwarz	سیاه	رنگ Farbe
breite, gemischte, teils lose Röhren	لوله ای های پهن، کوچک و بزرگ (مخلوط) که تعدادی از آنها نیز بصورت باز هستند	نوع کل ها Lockenart
mittel - groß	متوسط - بزرگ	اندازه کل ها Lockengröße
gut	خوب	متحدداً اشکال، بدون کلها Ausgeglichenheit d. Locke
leuchtend	شفاف	شفافیت پوست Glanz
normal-elastisch	نرمال - الاستیکی	کیفیت مو Haarqualität
mittel - lang	متوسط - دراز	طول مو Haarlänge
mittel	متوسط	تراکم مو Haardichte
glatt	صاف	پوشش موی پاها Bedeckung d. Beine
glatt	صاف	پوشش موی روی شکم Bedeckung d. Bauches
normal	سریال	دُم Schwanz
kräftig	قوی	استخوان بندی Körperbau
II - I	۲ - ۱	درجه مرغوبیت پوست بره Klasse
weiße Schwanzspitze,	دُم کمر سفید	ملاحظات :
zur Zucht,	اصلاح نژاد	Bemerkungen.

3.2 Meßmethoden

Bei der Messung der Haarstärke (-dicke) griff der Verf. auf die Lanameter-Methode zurück, die bereits ROLFES (1959), SCHÄFER (1965), WOSSOUGH (1968), BULKE (1970) und HEIDARPUR-GHAZWINI (1970) verwendeten. Das im Lanameter in 700facher Vergrößerung auf die Tischplatte projizierte Haar wurde auf einem von SUSTMAN dafür entwickelten Maßstab in μ (1/1000 mm) abgelesen. Die Messung erfolgte aufgrund der Untersuchungsergebnisse von WOSSOUGH (1968) in der Mitte des Haares, da diese Stelle am besten die durchschnittliche Stärke eines Haares wiedergibt.

Bei der Messung der Haarlänge bediente sich der Verf. des Verfahrens von LAERUM (1971): Ein Projektionsapparat (Marke Teufel VG) wirft die eingeschobenen Haare, die sich zwischen zwei mit einem Papierscharnier versehenen Deckgläser befinden, auf eine mit weißer Pappe abgedeckte Tischplatte. Mit einem Kurvenmesser werden die 20fach vergrößerten Haare von der Wurzel bis zur Spitze „abgerädelt“. Unter Berücksichtigung des Maßstabes, der eine 20fache Verkleinerung der abgefahrenen Strecke bewirkt, zeigt die Skala des Messers die wahre Haarlänge auf 0,5 mm genau an. Zwischenwerte werden geschätzt.

Zur Bestimmung der Haarstärke und der Haarlänge wurden die gleichen Haare herangezogen. Die Messung der Einzelhaare erfolgte in gleicher Reihenfolge.

Es sei vermerkt, daß alle Arbeitsgänge sich eng an die Methoden anlehnten, die von den Bearbeitern früherer Dissertationen der Abteilung Tierzucht und Tierernährung beim Tropeninstitut Anwendung fanden, um Vergleiche anstellen zu können.

3.3 Auswertung

Für die statistische Auswertung des gesammelten und errechneten Versuchsmaterials stand die IBM-Rechenanlage des Instituts für Tierzucht und Haustiergenetik des Fachbereiches 17 sowie das Rechenzentrum der Justus Liebig-Universität zur Verfügung. Meßdaten (Gewicht, Haarlänge, Haarstärke) sowie verschlüsselte Boniturwerte wurden zuvor auf IBM-Lochkarten untergebracht (Abb. 4a und 4b).

IBM DEUTSCHLAND	Lamm Nr.	Lamm Nr.	Gewicht	Bonitur des Lammes siehe Karte 1	Mittlere Haarstärke in μ (1 Dezimale)				Haarstärke (Extremwerte) in μ							
					Schulter	Keule	Bauch	Schwanz	Schulter		Keule		Bauch		Schwanz	
									min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
					0	1	2	3	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Abb. 4a Lochkartenentwurf für die Haarstärke

IBM DEUTSCHLAND	Benitur des Lammes										Mittlere Haarlänge in mm (2 Dezimale)				Haarlänge (Extremwerte) in mm (1 Dezimale)															
	Vater Nr		Mutter Nr		Geburtsdatum		Geburtsort		Geburtszeit		Schulter		Keule		Bauch		Schwanz		Schulter		Keule		Bauch		Schwanz					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Abb. 4b Lochkartenentwurf für die Haarlänge

Der Vergleich der eigenen Ergebnisse mit jenen von WOSSOUGH (1968) und SABZE-GHABAI (1969) stützte sich auf deren Arbeitspapiere, die an der hiesigen Abteilung hinterlegt sind.

4. Ergebnisse der Untersuchungen

Analog zu Untersuchungen von WOSSOUGH (1968), SABZE-GHABAI (1969) und von SCHÄFER/MATTER (1969), die im gleichen Institut am Haarkleid eintägiger Karakullämmer südwest-afrikanischer Provenienz durchgeführt wurden, stellte der Verf. Prüfungen am Vlies von gleichaltrigen Karakullämmern iranischer Herkunft an. Nach Bestimmung der mittleren Haarstärke und der mittleren Haarlänge galt es, Einflußfaktoren

auf beide Haarmerkmale zu erkennen sowie Beziehungen zwischen der Haarstärke bzw. Haarlänge und weiteren Vlieskomponenten aufzudecken.

Die Ergebnisse der Einzeluntersuchungen werden in den folgenden Abschnitten mitgeteilt. Nähere Erläuterungen und Begründungen dazu finden sich im Kapitel Diskussion.

4.1 Haarstärke an 4 Körperstellen

Die Haarmessungen erfolgten an Schulter, Keule, Bauch und Schwanz, um möglichst weitgehend die Haarstärke des „ganzen“ Lammes zu erfassen. Aus der Entwicklungsgeschichte des Haares beim Karakullamm ist bekannt, daß an den verschiedenen Körperstellen des Fötus die Haarfollikel in verschiedenen Zeitabschnitten angelegt werden und daß damit eine unterschiedliche Entwicklung des Haares an den Körperstellen verbunden sein kann.

4.11 Versuchspopulation

An den Körperstellen Schulter, Keule, Bauch und Schwanz wurden für die Versuchspopulation folgende mittlere Haarstärken errechnet (Übersicht 1).

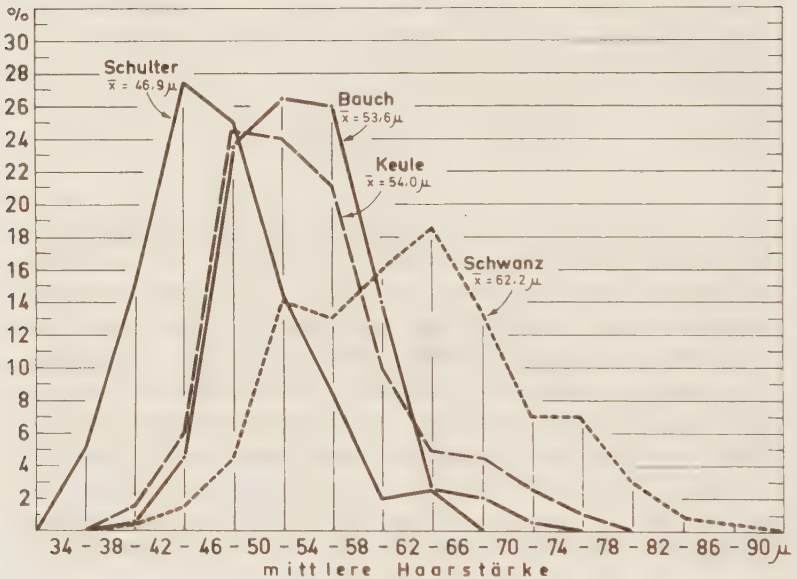
Übersicht 1Mittlere Haarstärke an 4 Körperstellen bei Karakullämmern

Körperstelle	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	200	46,89	6,07	0,43	12,95
Keule	200	54,04	6,92	0,49	12,81
Bauch	200	53,56	5,33	0,38	9,95
Schwanz	200	62,17	8,74	0,62	14,06

Daraus geht klar hervor, daß an der Schulter im Mittel das dünnste Haar und am Schwanz das dickste Haar auftritt. Keulen- und Bauchhaar unterschieden sich in der Stärke unbedeutend. Die Haarstärkenunterschiede zwischen Keule bzw. Bauch und Schulter bzw. Schwanz sowie zwischen Schulter und Schwanz erwiesen sich dagegen als signifikant. In Hinblick auf Standardabweichung (Streuung), Standardfehler des Mittelwertes (mittlerer Fehler) und Variationskoeffizient schnitt die Haarstärke am Bauch am besten ab. Die differenten Variationen finden ihre bildliche Erklärung in Darstellung 1, Seite 26.

Die Variation der Haarstärke zeigt danach am Bauch die geringste und am Schwanz die größte Breite. Die Kurvenbilder an Schulter, Keule und Bauch gleichen weitgehend der Gaußschen Normalverteilung. Die Haarstärkenfrequenzen ergaben dagegen für den Schwanz eine zweigipflige Kurve.

Darstellung 1:
Variation der mittleren Haarstärke an 4 Körperstellen
bei Karaküllämmern der Zucht Sarachs (Iran)



In einer Untersuchung des Verhaltens der Haarstärken zueinander, treten bedeutsame Abhängigkeiten zutage; sie sind nachstehend aufgeführt.

Schulter	: Keule	$r = +0,6832***$
Schulter	: Bauch	$r = +0,4615**$
Schulter	: Schwanz	$r = +0,6536***$
Keule	: Bauch	$r = +0,5606***$
Keule	: Schwanz	$r = +0,6459***$
Bauch	: Schwanz	$r = +0,5165***$

Die engste Korrelation besteht zwischen Schulter und Keule, die loseste zwischen Schulter und Bauch. Daraus lassen sich Bestimmtheiten (r^2) in der Höhe zwischen 46,7%

und 21,3% ableiten, die besagen, mit welchem Grad an Bestimmtheit bei den Haarstärken zweier Körperstellen sowohl mit der im Vorzeichen angedeuteten Tendenz als auch mit der aus der Korrelation feststellbaren Regression zu rechnen ist.

4.12 Geschlecht

Der Versuchspopulation gehörten 110 männliche und 90 weibliche Karakullämmern an. Die Untersuchung der Geschlechter ergab folgende Haarstärkenwerte (Übersicht 2):

Übersicht 2

Die mittlere Haarstärke an 4 Körperstellen bei männlichen und weiblichen Karakullämmern

Körper- stelle	Geschlecht	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	männlich	110	46,69	5,70	0,54	12,21
	weiblich	90	47,13	6,03	0,64	12,79
Keule	männlich	110	53,24	6,14	0,59	11,53
	weiblich	90	55,02	6,87	0,72	12,49
Bauch	männlich	110	53,27	5,00	0,48	9,39
	weiblich	90	53,92	5,34	0,56	9,90
Schwanz	männlich	110	62,12	8,69	0,83	13,99
	weiblich	90	62,24	8,20	0,86	13,17

Die Ergebnisse zeigen, daß an den 4 Körperstellen das Haar der weiblichen Lämmer im Mittel stärker ist als das Haar der männlichen. Allerdings erwies sich selbst der Unterschied von 1,78 μ an der Keule als nicht signifikant. Bei den übrigen biometrischen Werten schnitten an Schulter, Keule und Bauch - teilweise auch am Schwanz - Bocklämmer günstiger ab als Zibbenlämmer.

4.13 Geburtstyp

Die Versuchslämmer entstammten verschiedenen Geburtstypen. Neben Einlingen wurden Zwillinge geboren, unter denen sich - dem Phänotyp nach - keine eineiigen Zwillinge befanden. 150 Einlingsgeburten standen in der Prüfungszeit 25 Zwillingsgeburten gegenüber. Damit erlangt der Anteil Zwillingsgeburten mit 16,7% eine beachtliche Höhe. In der südwestafrikanischen Karakulzucht, in der Zwillinge nicht geschätzt sind - sie stehen Einlingen gewöhnlich in Zuchttauglichkeit und Fellwert nach - , liegt die Quote für Zwillingsgeburten zwischen 3 und 4%. Für Einlinge und Zwillinge der iranischen Population sind die Haarstärkenwerte in Übersicht 3 zusammengestellt.

Übersicht 3

Die mittlere Haarstärke an 4 Körperstellen bei Karakul-
lämmern verschiedener Geburtstypen

Körper- stelle	Geburts- typ	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	Einling	150	47,88	6,10	0,50	12,74
	Zwilling	50	43,93	5,04	0,71	11,47
Keule	Einling	150	55,14	6,43	0,52	11,66
	Zwilling	50	50,74	7,41	1,05	14,60
Bauch	Einling	150	54,27	5,10	0,42	9,40
	Zwilling	50	51,45	5,58	0,79	10,85
Schwanz	Einling	150	63,29	8,61	0,70	13,60
	Zwilling	50	58,82	8,44	1,19	14,35

Aus der Übersicht geht klar hervor, daß Einlinge an Schulter, Keule, Bauch und Schwanz gegenüber Zwillingen das stärkere Haar aufweisen. Die Unterschiede waren statistisch gesichert. Am weitesten streuten die Haarstärken der Einlinge und der Zwillinge am Schwanz. Doch blieben die

Variationskoeffizienten auch an dieser Stelle in biologisch vertretbaren Grenzen.

Fand innerhalb des Geburtstyps das Geschlecht der Tiere Berücksichtigung, ergaben sich für die 3 möglichen Lammgruppen nachstehende Ergebnisse (Übersicht 4).

Übersicht 4

Die mittlere Haarstärke an 4 Körperstellen bei männlichen und weiblichen Karaküllämmern verschiedener Geburtstypen

Geschlechts- typ	Körper- stelle	Geschlecht	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Einling	Schulter	männlich	84	47,78	5,81	0,63	12,16
		weiblich	66	48,00	6,50	0,80	13,54
	Keule	männlich	84	54,66	6,20	0,68	11,34
		weiblich	66	55,76	6,72	0,83	12,05
	Bauch	männlich	84	54,21	4,91	0,54	9,06
		weiblich	66	54,33	5,35	0,66	9,85
	Schwanz	männlich	84	63,72	9,04	0,99	14,19
		weiblich	66	62,75	8,08	1,00	12,88
Zwilling (2♂ oder 2♀)	Schulter	männlich	18	42,82	5,68	1,34	13,26
		weiblich	16	44,89	5,18	1,30	11,54
	Keule	männlich	18	48,23	6,04	1,42	12,52
		weiblich	16	55,28	9,13	2,28	16,52
	Bauch	männlich	18	49,33	6,03	1,42	12,22
		weiblich	16	53,79	5,85	1,46	10,88
	Schwanz	männlich	18	56,38	7,29	1,72	12,93
		weiblich	16	63,04	9,74	2,44	15,45
Zwilling (1 ♂ und 1 ♀)	Schulter	männlich	8	44,01	4,64	1,64	10,54
		weiblich	8	44,43	3,85	1,36	8,66
	Keule	männlich	8	49,61	5,71	2,02	11,51
		weiblich	8	48,43	3,64	1,29	7,52
	Bauch	männlich	8	52,21	3,65	1,29	6,99
		weiblich	8	50,78	4,22	1,49	8,31
	Schwanz	männlich	8	58,24	8,13	2,87	13,96
		weiblich	8	56,46	6,13	2,17	10,86

Eine klare Aussage über die Haarstärke der Geschlechter oder der Geburtstypen an den 4 Körperstellen, wie sie nach den Ergebnissen in Übersicht 2 und 3 möglich war, ließ sich bei gleichzeitiger Beachtung beider Kriterien nicht treffen; doch wurden gewisse Tendenzen hinsichtlich der Haarstärke sichtbar.

1. Männliche und weibliche Lämmer aus gleichgeschlechtlichen Zwillingsgeburten differieren am stärksten. Weibliche Lämmer sind im Haar deutlich dicker als männliche.
2. Weibliche Lämmer aus Einlingsgeburten übertreffen männliche, außer am Schwanz. Die Unterschiede werden in der Varianzanalyse jedoch nicht bestätigt.
3. Männliche Lämmer aus ungleichgeschlechtlichen Zwillingsgeburten besitzen ein stärkeres Haar als weibliche, außer an der Schulter. Eine Signifikanz war indessen nur für die Differenz am Bauch gegeben.
4. Die relativ hohen Standardfehler des Mittelwertes bei den aufgeführten Zwillingsgruppen erklären sich vornehmlich aus der geringen Anzahl von Varianten.

4.14 Geburtsgewicht

Die Versuchslämmer wiesen bei der Geburt teils stark voneinander abweichende Gewichte auf. Die Variation ergab eine Breite von 2.8 kg bis 6.4 kg. Dabei sammelte sich das Gros (85%) in der Gewichtsklasse 4.0 - 5.9 kg. Bei 10% der Tiere lag das Geburtsgewicht unter 4.0 kg, 5% wogen 6.0 kg und mehr. Inwieweit das Geburtsgewicht auf die mittlere Haarstärke der Lämmer Einfluß nahm, geht aus Übersicht 5 hervor.

Übersicht 5Die mittlere Haarstärke an 4 Körperstellen bei Karakul-
lämmern verschiedener Geburtsgewichte

Körper- stelle	Geb.-Gewicht (kg)	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	unter 4,0	20	40,46	4,63	1,04	11,45
	4,0 - 4,9	79	46,50	5,83	0,66	12,54
	5,0 - 5,9	91	48,36	5,69	0,59	11,77
	6,0 und mehr	10	49,55	5,72	1,81	11,55
Keule	unter 4,0	20	49,14	7,90	1,77	16,07
	4,0 - 4,9	79	53,29	7,00	0,79	13,14
	5,0 - 5,9	91	55,52	6,19	0,65	11,15
	6,0 und mehr	10	56,41	6,22	1,97	11,02
Bauch	unter 4,0	20	50,25	4,55	1,02	9,06
	4,0 - 4,9	79	52,78	5,22	0,59	9,89
	5,0 - 5,9	91	54,84	5,41	0,57	9,87
	6,0 und mehr	10	54,71	3,55	1,12	6,49
Schwanz	unter 4,0	20	58,90	8,39	1,88	14,24
	4,0 - 4,9	79	60,56	7,96	0,90	13,14
	5,0 - 5,9	91	64,17	9,13	0,95	14,23
	6,0 und mehr	10	63,35	8,79	2,78	13,87

Danach zeigt sich vor allem an Schulter und Keule deutlich, daß die Haarstärke vom Gewicht des neugeborenen Lammes abhängt. Lämmer der Geburtsklasse „unter 4,0 kg“ besaßen an der Schulter ein um $9,09\mu$ (= 18,3%) feineres Haar als Lämmer der Klasse „6,0 kg und mehr“. Varianzanalysen bestätigen die Signifikanz der erkannten Unterschiede, wenn davon abgesehen wird, daß am Schwanz die Mittelwertdifferenzen nicht gesichert waren. Gleichzeitig sei darauf hingewiesen, daß am Bauch für die Streuung, für den mittleren Fehler und für den Variationskoeffizienten die niedrigsten Werte gefunden wurden.

4.15 Bocknachkommenschaften

Aus der Tatsache, daß die Versuchslämmer insgesamt von 7 Vatertieren abstammen, ergab sich die Frage, ob sich die Nachkommenschaften der verschiedenen Böcke in der Haarstärke unterscheiden. Die Ergebnisse der entsprechenden Untersuchungen geben darauf hinreichend Antwort (Übersicht 6).

Übersicht 6

Die mittlere Haarstärke an 4 Körperstellen bei verschiedenen Bocknachkommenschaften

Körper- stelle	Nachkommen von Bock	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	1	24	43,48	4,77	0,97	10,97
	2	27	50,59	7,05	1,36	13,94
	3	33	47,19	6,38	1,11	13,52
	4	26	45,96	5,45	1,07	11,86
	5	37	48,86	6,16	1,01	12,61
	6	24	44,23	5,30	1,08	11,98
	7	29	46,47	4,30	0,80	9,25
Keule	1	24	48,20	4,33	0,88	8,98
	2	27	57,81	8,45	1,63	14,62
	3	33	55,93	7,25	1,26	12,96
	4	26	54,32	4,21	0,83	7,75
	5	37	57,21	7,36	1,21	12,86
	6	24	50,54	4,72	0,96	9,34
	7	29	51,83	4,58	0,85	8,84
Bauch	1	24	50,65	4,88	1,00	9,63
	2	27	55,69	5,57	1,07	10,00
	3	33	54,36	4,60	0,80	8,46
	4	26	53,34	4,89	0,96	9,17
	5	37	54,66	5,62	0,92	10,28
	6	24	51,47	4,95	1,01	9,62
	7	29	53,62	5,57	1,03	10,39
Schwanz	1	24	57,03	7,80	1,59	13,68
	2	27	66,45	8,28	1,59	12,46
	3	33	63,71	9,50	1,65	14,91
	4	26	60,71	6,73	1,32	11,09
	5	37	65,77	8,89	1,46	13,52
	6	24	59,25	7,01	1,43	11,83
	7	29	59,85	8,46	1,57	14,14

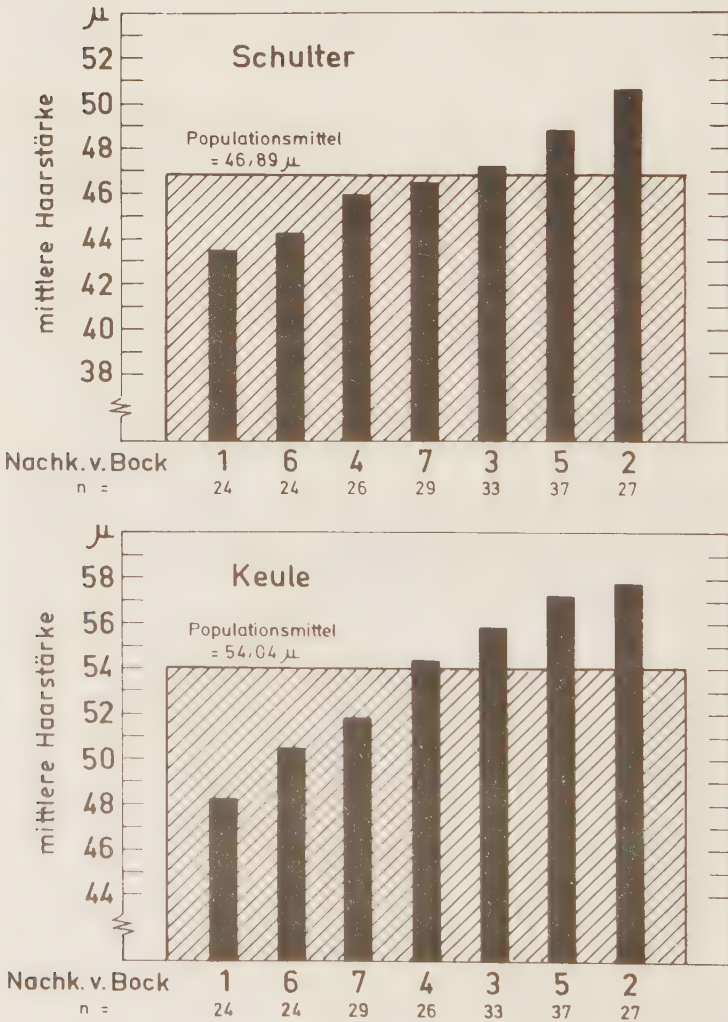
Die Unterschiede der Haarstärkenmittel der Nachkommenschaften bewegen sich innerhalb der Körperstellen zwischen $5,04\mu$ (Bauch) und $9,61\mu$ (Keule). Die varianzanalytischen Teste erkannten diese Differenzen außer am Bauch als signifikant an, wenn auch zwischen einzelnen Bocknachzuchten - wie z.B. zwischen den Nachkommen von Bock 6 und 7 - keine statistisch gesicherten Haarstärkenunterschiede festgestellt werden konnten. Das galt für alle 4 Körperstellen.

Von besonderem Interesse dürfte ferner der Nachweis sein, daß bei Aufstellung einer Ordnungsreihe die Deszendenten eines Bockes in der Haarstärke im allgemeinen an allen 4 Körperstellen den gleichen Rang einnehmen.

Die Darstellungen 2a und 2b (Seite 34f) zeigen deutlich, daß die Nachkommenschaften der Böcke 1, 2, 3, 5 und 6 in der Stärke ihres Haares an Schulter, Keule, Bauch und Schwanz an den gleichen, d.h. an der 1., 7., 5., 6., 2. Stelle stehen. Lediglich die Nachzuchten der Böcke 4 und 7 tauschen ihre Plätze an 2 Körperstellen aus. Die Halbgeschwistergruppen 1 und 6 bleiben an allen 4 Körperstellen unter dem Populationsmittel. Dagegen besitzen die Gruppen 2, 3 und 5 gegenüber der Versuchsgesamtheit stets ein im Mittel stärkeres Haar.

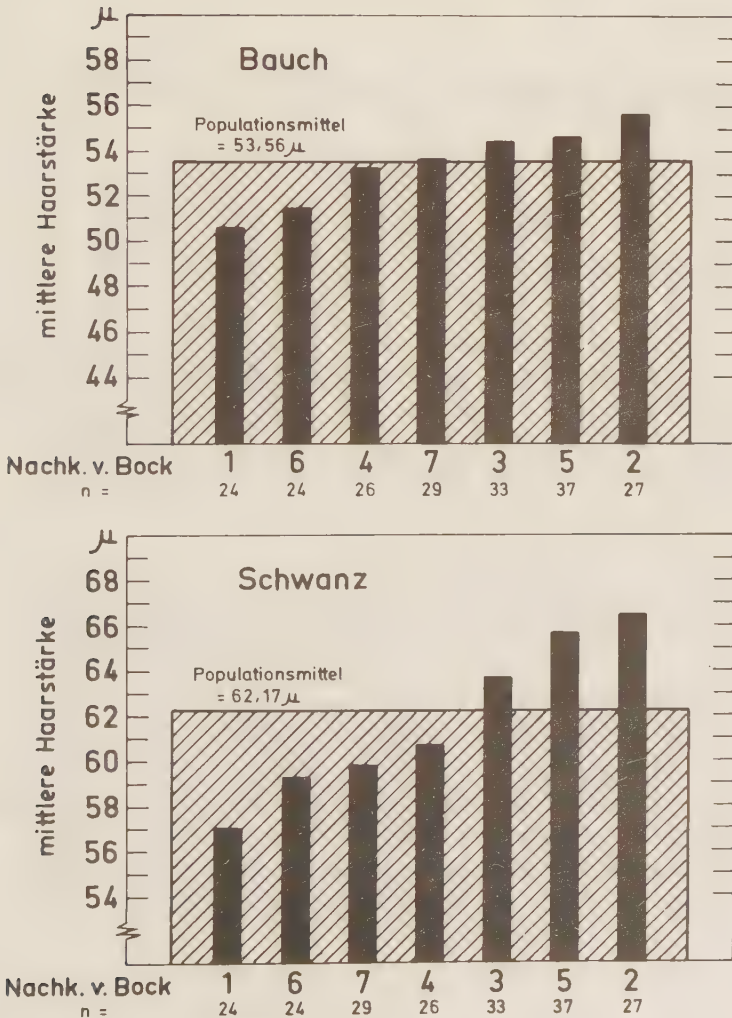
Darstellung 2 a:

Die mittlere Haarstärke an Schulter und Keule bei Nachkommenschaften verschiedener Böcke der Zucht Sarachs (Iran)



Darstellung 2 b:

Die mittlere Haarstärke an Bauch und Schwanz bei Nachkommenschaften verschiedener Böcke der Zucht Sarachs (Iran)



4.2 Haarlänge an 4 Körperstellen

4.21 Versuchspopulation

Die Messung der Haarlänge führte bei den Versuchstieren zu folgenden Populationsmitteln (Übersicht 7).

Übersicht 7

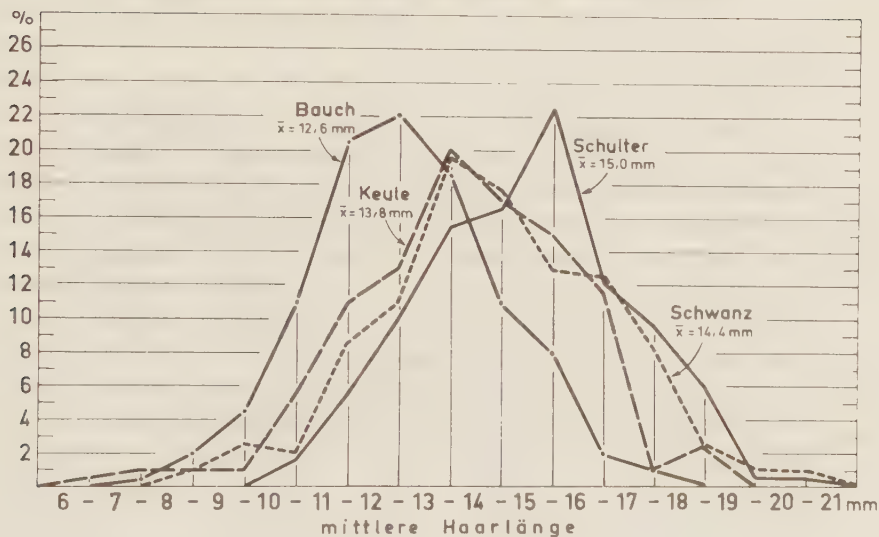
Die mittlere Haarlänge an 4 Körperstellen bei Karakul- lämmern

Körperstelle	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	200	14,96	1,93	0,14	12,90
Keule	200	13,81	2,13	0,15	15,42
Bauch	200	12,57	1,83	0,13	14,55
Schwanz	200	14,35	2,22	0,16	15,47

Am Bauch wurde das kürzeste Haar (12,57 mm), an der Schulter das längste (14,96 mm) ermittelt. Die Unterschiede an den 4 Körperstellen erwiesen sich im varianzanalytischen Test als signifikant. Die Verschiebung der Variation für die Haarlänge am Bauch in den kürzeren Bereich, für die Haarlänge an der Schulter in den längeren zeichnet sich in Darstellung 3 deutlich sichtbar ab.

Während sich die Variation am Bauch über die Breite von 7 bis 17 mm erstreckt, setzt sie an der Schulter erst bei 10 mm ein und endet bei 20 mm. Am Bauch zeigten Lämmer am häufigsten eine mittlere Haarlänge von 12,00 bis 12,99 mm (22,0%). An der Schulter ergab sich der höchste Prozentsatz an Lämmern für die Haarlänge zwischen 15,00 mm und 15,99 mm (22,5%). Die Variationen für Keule und Schwanz nahmen mehr oder weniger Mittelstellungen ein. In allen Fällen handelt es sich um eingipflige Kurven, von denen jene für den Bauch der Gaußschen Kurve am nächsten kommt.

Darstellung 3 :
Variation der mittleren Haarlänge an 4 Körperstellen
bei Karakullämmern der Zucht Sarachs (Iran)



Die Beziehungen zwischen den Haarlängen an den 4 Körperstellen werden durch folgende hochsignifikante Korrelationskoeffizienten dokumentiert:

Schulter	: Keule	$r = 0,9012***$
Schulter	: Bauch	$r = 0,7868***$
Schulter	: Schwanz	$r = 0,8104***$
Keule	: Bauch	$r = 0,8039***$
Keule	: Schwanz	$r = 0,8345***$
Bauch	: Schwanz	$r = 0,7629***$

Die Haarlängen an Schulter und Keule korrelieren wie bei den Haarstärken (vgl. Seite 26) am engsten. Zwischen Bauch und Schwanz bestehen die schwächsten, jedoch ebenfalls noch relativ starke Bindungen.

4.22 Geschlecht

Die Gegenüberstellung der Haarlängenmaße für männliche und weibliche Karakullämmer, die in Übersicht 8 vorgelegt wird, läßt den bindenden Schluß zu, daß sich die Geschlechter im Hinblick auf ihre Haarlänge unterscheiden. Männliche Lämmer werden an allen 4 Körperstellen mit signifikant kürzerem Haar als weibliche geboren. Die Abweichungen bewegen sich zwischen 0,55 mm (Bauch) und 0,81 mm (Schwanz). Der Konfidenzbereich des Mittelwertes stimmt bei den Geschlechtern am Schwanz überein; an Schulter, Keule und Schwanz differiert er höchstens um 0,03.

Übersicht 8

Die mittlere Haarlänge an 4 Körperstellen bei männlichen und weiblichen Karakullämmern

Körperstelle	Geschlecht	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	männlich	110	14,63	1,93	0,18	13,19
	weiblich	90	15,36	1,83	0,19	11,91
Keule	männlich	110	13,50	2,08	0,20	15,41
	weiblich	90	14,19	2,14	0,23	15,08
Bauch	männlich	110	12,32	1,79	0,17	14,53
	weiblich	90	12,87	1,80	0,19	13,99
Schwanz	männlich	110	13,93	2,26	0,22	16,22
	weiblich	90	14,74	2,08	0,22	14,11

4.23 Geburtstyp

Das in Bezug auf den Geburtstyp heterogene Versuchsmaterial erforderte ebenfalls eine entsprechende Aufgliederung der Meßergebnisse. In Übersicht 9 werden die Haarlängenmittel von Einlingen und Zwillingen an den 4 Körperstellen mitgeteilt.

Übersicht 9

Die mittlere Haarlänge an 4 Körperstellen bei Karakul-
lämmern verschiedener Geburtstypen

Körper- stelle	Geschlecht	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	Einling	150	15,01	1,88	0,15	12,52
	Zwilling	50	14,82	2,10	0,30	14,17
Keule	Einling	150	13,87	2,12	0,17	15,28
	Zwilling	50	13,63	2,21	0,31	16,21
Bauch	Einling	150	12,58	1,70	0,14	13,51
	Zwilling	50	12,53	2,21	0,31	17,64
Schwanz	Einling	150	14,44	2,21	0,18	15,30
	Zwilling	50	14,07	2,28	0,32	16,20

Wenn sich an den Körperstellen die Haarlängen bei den Geburtstypen auch weitgehend angleichen, wodurch signifikante Unterschiede nicht mehr bestanden, so rangieren Zwillinge an jeder Körperstelle in der Haarlänge immer unter Einlingen. Es fällt weiterhin auf, daß der Konfidenzbereich des wahren Mittelwertes bei Einlingen nur halb so groß ist wie bei Zwillingen. Darauf nimmt zweifellos die voneinander abweichende n-Zahl einen gewissen Einfluß.

Analog zu den Untersuchungen der Haarstärke wurde eine gleichzeitige Unterteilung des Materials in Geburtstyp und Geschlecht vorgenommen. Übersicht 10 enthält die ermittelten Daten.

Übersicht 10

Die mittlere Haarlänge an 4 Körperstellen bei männlichen und weiblichen Karakullämmern verschiedener Geburtstypen

Geburts- typ	Körper- stelle	Geschlecht	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Einling	Schulter	männlich	84	14,74	1,89	0,21	12,82
		weiblich	66	15,34	1,83	0,23	11,93
	Keule	männlich	84	13,64	2,07	0,23	15,18
		weiblich	66	14,16	2,17	0,27	15,32
	Bauch	männlich	84	12,43	1,70	0,19	13,68
		weiblich	66	12,77	1,69	0,21	13,23
	Schwanz	männlich	84	14,25	2,24	0,24	15,72
		weiblich	66	14,68	2,17	0,27	14,78
Zwilling (2♂ oder 2♀)	Schulter	männlich	84	14,40	2,33	0,55	16,18
		weiblich	16	15,97	1,91	0,48	11,96
	Keule	männlich	18	13,20	2,22	0,52	16,82
		weiblich	16	14,81	1,75	0,44	11,82
	Bauch	männlich	18	11,96	2,23	0,53	18,65
		weiblich	16	13,73	2,24	0,56	16,31
	Schwanz	männlich	18	13,47	2,29	0,54	17,00
		weiblich	16	15,50	1,89	0,47	12,19
Zwilling (1♂ und 1♀)	Schulter	männlich	8	13,92	1,48	0,52	10,63
		weiblich	8	14,32	1,71	0,60	11,94
	Keule	männlich	8	12,63	1,90	0,67	15,04
		weiblich	8	13,23	2,64	0,93	19,95
	Bauch	männlich	8	11,98	1,76	0,62	14,69
		weiblich	8	11,95	1,87	0,66	15,65
	Schwanz	männlich	8	12,91	2,40	0,85	18,59
		weiblich	8	13,70	1,75	0,62	12,77

Was bereits bei einfacher Prüfung der Geschlechter über deren Haarlänge ausgesagt werden konnte, fand in den obigen Ergebnissen ihre Bestätigung. Sowohl bei Einlingen als auch bei Zwillingen aus gleichgeschlechtlichen bzw. verschieden geschlechtlichen Paaren besitzen weibliche Lämmer an Schulter, Keule, Bauch und Schwanz - bis auf eine Ausnahme - das längere Haar. Die größten Unterschiede, die statistisch gesichert werden konnten, zeigen sich bei Bock- und Zibbenlämmer aus gleichgeschlechtlichen Zwillingsgeburten. Streuung und Variationskoeffizient hielten sich bei allen Gruppen in angemessenen Grenzen.

4.24 Geburtsgewicht

Wie bei der Haarstärke wurde die Wirkung des Geburtsgewichtes auf die Haarlänge der Versuchslämmer untersucht. Dabei ergaben sich folgende Mittelwerte für die 4 aufgestellten Gewichtsklassen (Übersicht 11).

Aus der Übersicht auf der folgenden Seite geht hervor, daß - einheitlich an den 4 Körperstellen - das Gewicht des Lammes auf die Länge des Haares keinen entscheidenden Einfluß nimmt. Statistisch besitzen leichte Lämmer an Schulter, Keule, Bauch und Schwanz sogar gleiche Haarlängen. Bei den übrigen biometrischen Werten ergeben sich ebenfalls nur geringfügige Divergenzen.

Übersicht 11Die mittlere Haarlänge an 4 Körperstellen bei Karakul-
lämmern verschiedener Geburtsgewichte

Körper- stelle	Geburtsgewicht (kg)	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	unter 4,0	20	14,50	1,92	0,43	13,27
	4,0 - 4,9	79	14,92	2,00	0,23	13,40
	5,0 - 5,9	91	15,13	1,88	0,20	12,43
	6,0 und mehr	10	14,62	1,97	0,62	13,47
Keule	unter 4,0	20	13,34	2,02	0,45	15,17
	4,0 - 4,9	79	13,83	2,16	0,24	15,62
	5,0 - 5,9	91	13,91	2,17	0,23	15,60
	6,0 und mehr	10	13,67	2,11	0,67	15,45
Bauch	unter 4,0	20	12,22	1,98	0,44	16,22
	4,0 - 4,9	79	12,37	1,91	0,21	15,44
	5,0 - 5,9	91	12,82	1,75	0,18	13,65
	6,0 und mehr	10	12,48	1,57	0,50	12,55
Schwanz	unter 4,0	20	13,82	1,90	0,43	13,76
	4,0 - 4,9	79	14,14	2,27	0,26	16,05
	5,0 - 5,9	91	14,59	2,23	0,23	15,28
	6,0 und mehr	10	14,86	2,41	0,76	16,23

4.25 Bocknachkommenschaften

Der Einfluß des Vattertieres auf die Haarlänge der Nachkommenschaft ist aus Übersicht 12 abzuleiten. Zur Illustration wurden die Darstellungen 4a und 4b angefertigt; sie folgen auf den Seiten 44 und 45.

Die 7 Nachkommenschaften lassen innerhalb und zwischen den Körperstellen mehr oder weniger große Unterschiede erkennen.

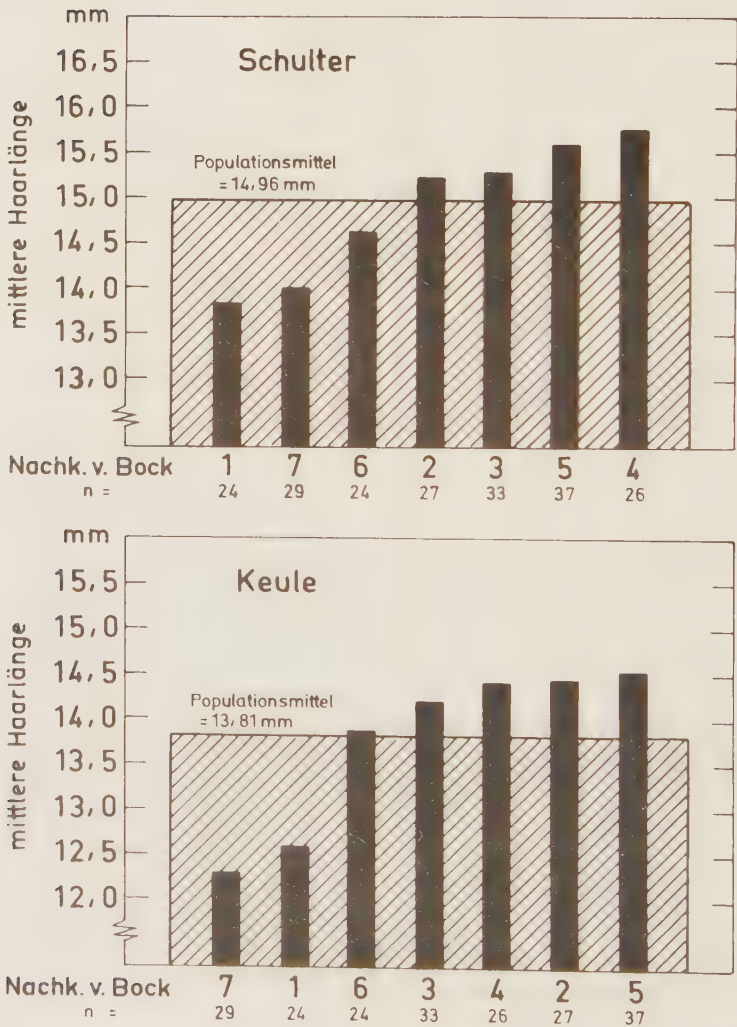
Übersicht 12Die mittlere Haarlänge an 4 Körperstellen bei verschiedenen Bocknachkommenschaften

Körper- stelle	Nachkommen von Bock	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	1	24	13,85	1,67	0,34	12,06
	2	27	15,23	1,54	0,30	10,11
	3	33	15,26	1,96	0,34	12,84
	4	26	15,75	1,85	0,36	11,75
	5	37	15,60	1,87	0,31	11,99
	6	24	14,65	2,00	0,41	13,65
	7	29	14,01	1,88	0,35	13,42
Keule	1	24	12,61	1,58	0,32	12,53
	2	27	14,44	1,64	0,32	11,36
	3	33	14,22	2,24	0,39	15,75
	4	26	14,38	1,64	0,32	11,40
	5	37	14,52	1,95	0,32	13,43
	6	24	13,85	2,40	0,49	17,33
	7	29	12,28	2,24	0,42	18,24
Bauch	1	24	11,30	1,32	0,27	11,68
	2	27	12,95	1,75	0,34	13,51
	3	33	12,95	2,04	0,35	15,75
	4	26	13,42	1,40	0,27	10,43
	5	37	13,30	1,69	0,28	12,71
	6	24	12,20	1,70	0,35	13,93
	7	29	11,43	1,59	0,29	13,91
Schwanz	1	24	12,98	1,72	0,35	13,25
	2	27	14,43	2,12	0,41	14,69
	3	33	15,03	2,44	0,42	16,23
	4	26	15,03	1,86	0,36	12,38
	5	37	15,23	2,06	0,34	13,53
	6	24	14,22	2,08	0,42	14,63
	7	29	13,01	2,07	0,38	15,91

Die Differenzen der Halbgeschwistergruppen innerhalb der Körperstellen überschreiten die Marke 2,25 mm (15,7%; Schwanz) nicht. Zwischen den Körperstellen weisen die einzelnen Gruppen keinen größeren Haarlängenunterschied als 2,58 mm (20,3%; Nachzucht 7) auf. In einer Gesamtvarianzanalyse ergab sich jedoch, daß ein signifikanter Einfluß des Vaternieres auf die Haarlänge seiner Nachkommen besteht. Von den Bocknachzuchten liegen 1 und 7 deutlich unter, die Nachzuchten 4 und 5 deutlich über dem Populationsmittel.

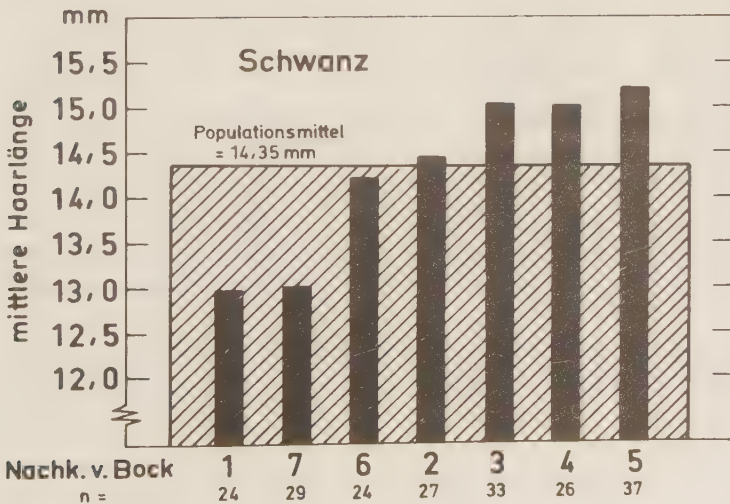
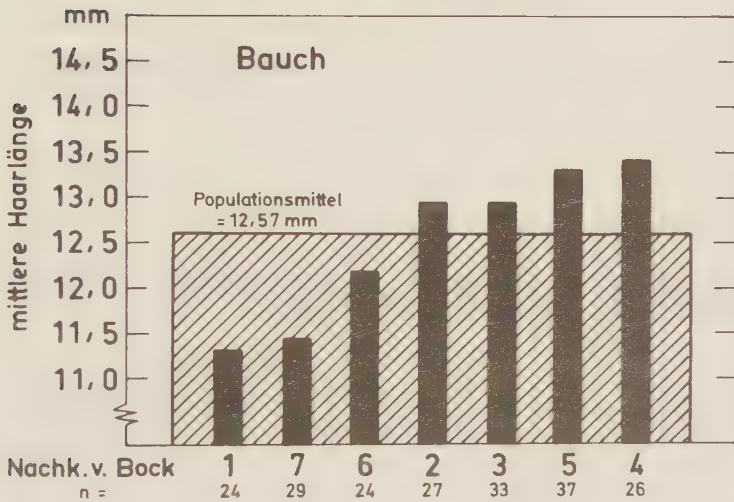
Darstellung 4 a:

Die mittlere Haarlänge an Schulter und Keule
bei Nachkommenschaften verschiedener Böcke
der Zucht Sarachs (Iran)



Darstellung 4 b:

Die mittlere Haarlänge an Bauch und Schwanz bei Nachkommenschaften verschiedener Böcke der Zucht Sarachs (Iran)



Bei gleichzeitiger Betrachtung von Haarstärke und Haarlänge anhand Übersicht 13, in der aufgeführt ist, welchen Platz die Mittelwerte der einzelnen Nachkommenschaften in einer Ordnung einnehmen, konnte die Erkenntnis gewonnen werden, daß verschiedene Halbgeschwistergruppen ihre Stellung in einem Haarstärken/Haarlängen-Vergleich eindeutig behaupten. Die Nachkommen von Bock 1 haben gegenüber den übrigen Nachkommenschaften an Schulter, Keule, Bauch und Schwanz mit Ausnahme an der Keule (Haarlänge) das feinste und kürzeste Haar. Eine nahezu gleiche Übereinstimmung zeigen auch die Bocknachzuchten 3, 5 und 6.

Übersicht 13

Die Rangfolge der Haarstärke und der Haarlänge an 4 Körperstellen bei Bocknachkommenschaften

Nachkommen von Bock	Merkmal	Rangfolge			
		Schulter	Keule	Bauch	Schwanz
1 (n = 24)	Haarstärke	1	1	1	1
	Haarlänge	1	2	1	1
2 (n = 27)	Haarstärke	7	7	7	7
	Haarlänge	4	6	4	4
3 (n = 33)	Haarstärke	5	5	5	5
	Haarlänge	5	4	5	5
4 (n = 26)	Haarstärke	3	4	3	4
	Haarlänge	7	5	7	6
5 (n = 37)	Haarstärke	6	6	6	6
	Haarlänge	7	6	7	6
6 (n = 24)	Haarstärke	2	2	2	2
	Haarlänge	3	3	3	3
7 (n = 29)	Haarstärke	4	3	4	3
	Haarlänge	2	1	2	2

Nachzucht 3 rangiert an 5. Stelle, nur an der Keule (Haarlänge) an vierter. Gruppe 5 nimmt an Schulter (Haarlänge)

und Bauch (Haarlänge) Platz 7, sonst Platz 6 ein. Nachzucht 6 hält in bezug auf die Haarstärke an den 4 Körperstellen die zweite Position, in Hinsicht auf die Haarlänge die dritte. Nur in Gruppe 4 treten größere Veränderungen auf.

4.3 Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Kriterien des Lammes

Wissenschaftliche Untersuchungen am Vlies eintägiger Karakullämmer widmeten sich bisher nicht nur der Festlegung von Größe und Beschaffenheit der verschiedenen Merkmale und Eigenschaften. Sie sahen außerdem ihre besondere Aufgabe in dem Erkennen von Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Kriterien. Enge Korrelationen sind von hoher züchterischer Bedeutung, da sie die indirekte Selektion relativ schwer erfaßbarer Zuchtkriterien über relativ einfach bestimmbare erleichtern. Phänotypische Korrelationen errechneten BULKE (1969), FEDDERSEN (1968), MATTER (1964, 1967a,b), NEL (1967), SCHÄFER (1965), SCHOEMAN (1969), STEYN (1964), SWA-ADMINISTRASIE (1965), WERNER (1960) und ZILJAKOVA (1968). Genetische Korrelationen wurden von NEL (1967a,b) und von van NIEKERK et al. (1968) veröffentlicht.

Neben den Messdaten für Haarstärke und Haarlänge standen dem Verfasser Boniturwerte für Haarstärke, Haarlänge, Haarqualität, Lockengröße, Glanz, Felldicke und Klassifikation (Klasse) zur Verfügung. Ob und wie weit Zusammenhänge zwischen den genannten Kriterien bestehen, soll im folgenden untersucht werden.

4.31 Beziehungen zwischen Haarstärke und Haarlänge

Es wurden zunächst die Beziehungen zwischen der gemessenen Haarstärke und der gemessenen Haarlänge an der gleichen Körperstelle untersucht. Haarstärke und Haarlänge korrelierten wie folgt:

Schulter	$r = -0,0560$
Keule	$r = +0,2069^{**}$
Bauch	$r = +0,2289^{**}$
Schwanz	$r = +0,3025^{**}$

Es verwundert sehr, daß lediglich an der Schulter zwischen beiden Merkmalen keine Beziehung bestehen soll. Eine Ursache für das abweichende Ergebnis vermutet der Verf. in dem genetisch differenzierten Material. Wie aus bereits mitgeteilten Resultaten zu entnehmen ist, üben die Väter der Lämmer entscheidenden Einfluß auf deren Haarstärke und Haarlänge aus. Der Verfasser entschied sich daher für eine entsprechende Überprüfung der Korrelationen. In Übersicht 14 sind die Korrelationskoeffizienten der Bocknachkommenschaften eingetragen.

Übersicht 14

Korrelation zwischen Haarstärke und Haarlänge an der Schulter bei verschiedenen Bocknachkommenschaften

Nachkommen von Bock	n	r
1	24	+0,2175
2	27	-0,1148
3	33	-0,2978
4	26	-0,2812
5	37	-0,1366
6	24	+0,1548
7	29	-0,4858 ^{**}

Die Übersicht zeigt, daß sich die einzelnen Halbgeschwistergruppen unterschiedlich verhalten. Nicht nur die Größe der Koeffizienten, sondern auch deren Vorzeichen weisen auf die Verschiedenheit der Gruppen hin.

An der Schulter wurde lediglich für die Nachzuchten der Böcke 1 und 6 eine positive Korrelation zwischen Haarstärke und Haarlänge errechnet; die übrigen r-Werte waren negativ. Daraus erklärt sich die für das Gesamtmaterial erwähnte negative Korrelation. Es sei ferner darauf hingewiesen, daß lediglich die Beziehung zwischen der Haarstärke und der Haarlänge bei den Abkömmlingen von Bock 7 signifikant war. Damit verlieren die Beziehungen zwischen Haarstärke und Haarlänge für die Entwicklung der Haare während der intrauterinen Phase allgemein an Bedeutung.

4.32 Beziehungen zwischen Haarstärke, Haarlänge und weiteren Vlieseigenschaften (Bonitur)

Bei den Vlieseigenschaften, die außerdem einer Prüfung unterzogen wurden, handelt es sich um die Haarqualität, die Lockengröße, den Glanz, die Felldicke und die Klasse. Die Ergebnisse sind der Übersicht 15 zu entnehmen. Lockengröße und Glanz nehmen besonderen Einfluß auf Aussehen und Qualität des Vlieses. Die Haarqualität beteiligt sich verstärkt am Zucht- und Marktwert des Felles. Die Felldicke bestimmt die Schwere des Felles; leichtledrige Pelze werden bevorzugt. Die Klassifikation (Klasse) faßt sämtliche Bewertungen für Haar- und Vlieskomponenten in einer Note zusammen. Die Klasse gibt damit am besten Auskunft über den allgemeinen Zuchtwert des Lammes.

Die Korrelationsberechnungen stützten sich auf die Noten, die der Beurteiler der Versuchslämmer für Haarqualität, Lockengröße, Glanz, Felldicke und Klasse vergab. Die Verfahren zur Bestimmung der wahren Lockengröße mit Hilfe eines Lineals (NICOV, 1929) oder der Felldicke mittels einer Mikrometerschraube bzw. Schublere (HEL, 1967) erlangten bisher nur für wissenschaftliche Arbeiten Bedeutung.

Exakte Methoden, Haarqualität und Glanz durch objektive Messungen festzulegen, sind bisher gescheitert. (WIESE, 1954; WENIGER und Mitarbeiter, 1957).

Der Beurteiler der Versuchslämmer wählte für die verschiedenen Selektionskriterien folgende Differenzierungen:

Haarqualität:	elastisch, seidig, normal-elastisch, normal, weich, grob, normal-grob, hart, brüchig, wollig
Lockengröße:	klein, mittel-klein, mittel, mittel-groß, groß
Glanz:	leuchtend, normal-leuchtend, normal, metallisch, stumpf
Felldicke:	dünn, mittel-dünn, mittel, mittel-dick, dick
Klasse:	I, I-II, II-I, II, II-III, III-II, III

Die Idealbonitur schließt folgende Begriffe ein:

Haardichte:	mittel
Haarqualität:	seidig, elastisch
Lockengröße:	mittel
Glanz:	leuchtend
Felldicke:	dünn
Klasse:	I

Die Nomenklatur entspricht damit der in Südwestafrika üblichen Einteilung.

Für die statistische Auswertung wurden die Boniturstufen innerhalb der Kriterien Haarqualität, Lockengröße, Glanz, Felldicke und Klasse in der oben aufgeführten Reihenfolge - mit 1 beginnend - verschlüsselt. Lediglich bei der Haarqualität wurden die Stufen normal-elastisch und normal zur Ziffer 3, die Ausdrücke grob, normal-grob zur Ziffer 5 sowie hart und brüchig zur Zahl 6 zusammengefaßt.

Die Ergebnisse der Korrelationsberechnungen werden in Übersicht 15 mitgeteilt.

Übersicht 15

Korrelative Beziehungen zwischen Haarstärke bzw. Haarlänge und weiteren Vlieseigenschaften bei Karakullämmern

Beziehung zwischen	Haarqualität	Lockengröße	Glanz	Felldicke	Klasse
<u>Haarstärke</u>					
Schulter	+0,0123	+0,1787*	+0,1344	+0,3555**	-0,1087
Keule	+0,0250	+0,1977**	+0,0116	+0,2881**	-0,1237
Bauch	-0,0801	+0,1361	-0,1255	+0,2287**	-0,3067**
Schwanz	+0,0011	+0,2479**	-0,0007	+0,2699**	-0,1770*
<u>Haarlänge</u>					
Schulter	-0,0960	+0,4768**	-0,3494**	+0,2527**	+0,1106
Keule	-0,1045	+0,5048**	-0,3234**	+0,2469**	+0,0540
Bauch	-0,1289	+0,4742**	-0,3140**	+0,2487**	+0,0202
Schwanz	-0,1062	+0,4465**	-0,3072**	+0,2327**	+0,0250

Es fällt auf, daß die Haarstärke in weit geringerem Maße in Beziehung zu den 5 geprüften Variablen steht wie die Haarlänge.

Am eindeutigsten nimmt die Felldicke auf die Haarstärke Einfluß. Mit einer Verstärkung der Haut geht eine Verdickung

des Haares einher. Beziehungen zwischen der Haarstärke und der Haarqualität bestehen praktisch nicht, zwischen der Haarstärke und dem Glanz nur in geringem Umfange.

Die erfahrungsgemäß große Abhängigkeit der Lockengröße von der Haarlänge findet ihre Bestätigung in den signifikanten Koeffizienten um 0,5. Je länger das Haar ist, um so größer sind die Locken. Haarlänge und Glanz stehen in negativer Korrelation. Das bedeutet, daß längeres Haar eher zu stumpfem Glanz tendiert als zu leuchtendem. Von der Felldicke hängt die Haarlänge in gleichem Maße ab wie die Haarstärke. Auf die Haarqualität sowie auf die Klasse wirkt die Haarlänge kaum oder nur unbedeutend ein.

4.33 Beziehungen zwischen geschätzter und gemessener Haarstärke

Zur Beurteilung der Haarstärke bedient sich der Boniteur der Begriffe

sehr dünn, dünn, mittel-dünn, mittel,
mittel-dick, dick, sehr dick.

Die Versuchslämmer wurden lediglich auf die Haarstärkengrade mittel-dünn, mittel, mittel-dick und dick verteilt, da die übrigen Klassen nicht auftraten. Für diese Stufen ergaben sich die in Übersicht 16 aufgeführten und in Darstellung 5 aufgezeichneten Werte.

Für benachbarte Bonitурwerte konnte eine Haarstärke ermittelt werden, die sich vornehmlich um 5 bis 6 unterschied, im Höchstfalle um 9,34 (Schwanz: mittel-dünn zu mittel). Die Zunahme z.B. an der Schulter beträgt zwi-

schen mittel-dünn und mittel $5,76\mu$, zwischen mittel und mittel-dick $5,89\mu$, zwischen mittel-dick und dick $5,92\mu$. An allen Körperstellen überzeugen Streuung und Variationskoeffizient durch Gleichmäßigkeit und Größe.

Die engen Beziehungen, die zwischen der gemessenen und der geschätzten Haarstärke bestehen, geben folgende hochsignifikante Korrelationskoeffizienten wider.

Schulter	$r = +0,7546***$
Keule	$r = +0,7646***$
Bauch	$r = +0,6491***$
Schwanz	$r = +0,6704***$

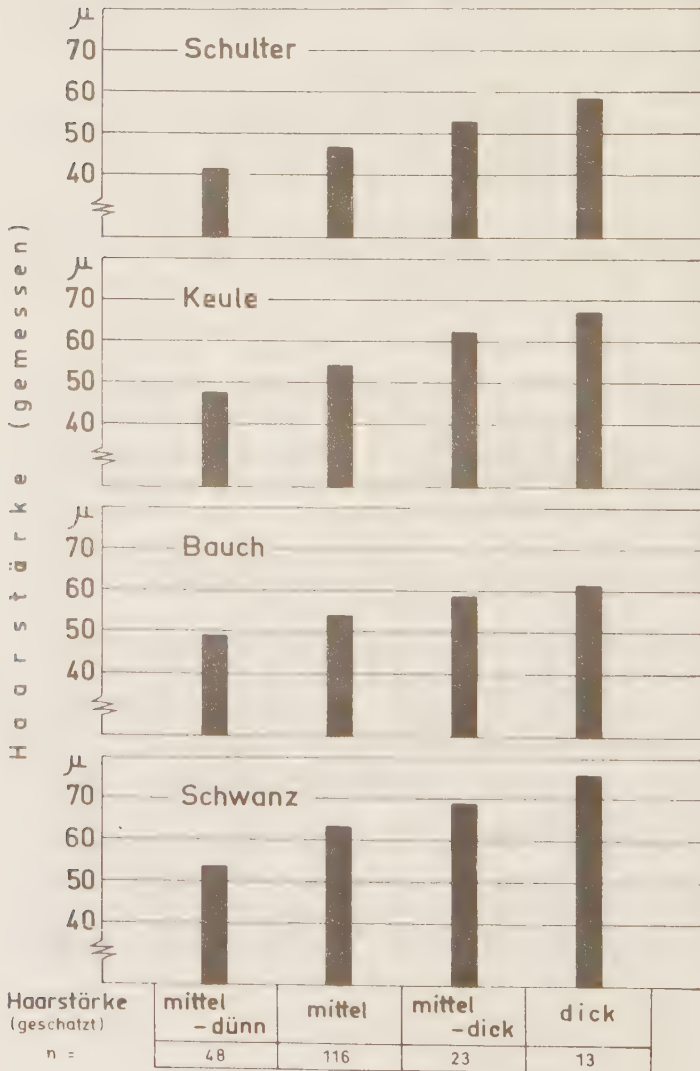
An Schulter und Keule war damit die größte Übereinstimmung der geschätzten und der gemessenen Haarstärke gegeben. Sie kann mit einer Bestimmtheit von 56,9% bzw. 58,5% erwartet werden.

Übersicht 16

Die mittlere Haarstärke an 4 Körperstellen zur Haarstärke (Bonitur) bei Karaküllämmern

Körper- stelle	Haarstärke	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	mittel-dünn	48	41,07	3,82	0,55	9,29
	mittel	116	46,83	3,95	0,37	8,44
	mittel-dick	23	52,72	4,56	0,95	8,65
	dick	13	58,64	4,45	1,23	7,59
Keule	mittel-dünn	48	47,23	3,33	0,48	7,05
	mittel	116	53,90	4,31	0,40	8,00
	mittel-dick	23	61,99	7,00	1,46	11,29
	dick	13	66,37	3,97	1,10	5,98
Bauch	mittel-dünn	48	48,80	3,70	0,53	7,59
	mittel	116	53,66	4,03	0,37	7,51
	mittel-dick	23	58,81	3,51	0,73	5,97
	dick	13	61,02	6,23	1,73	10,21
Schwanz	mittel-dünn	48	53,50	5,71	0,82	10,68
	mittel	116	62,90	6,56	0,61	10,42
	mittel-dick	23	69,25	7,13	1,49	10,29
	dick	13	75,25	7,31	2,03	9,72

Darstellung 5:
 Beziehungen
 zwischen gemessener und geschätzter Haarstärke
 bei Karaküllämmern der Zucht Sarachs (Iran)



4.34 Beziehungen zwischen geschätzter und gemessener Haarlänge

Bei der Bewertung der Haarlänge finden die Ausdrücke

sehr kurz, kurz, mittel-kurz, mittel,
mittel-lang, lang, sehr lang

Verwendung. Mit Ausnahme der Klasse „sehr kurz“ wurden alle übrigen Boniturgrade an die geprüften Tiere vergeben. Ihnen entsprechen folgende mittleren Haarlängen (Übersicht 17, Darst. 6).

Übersicht 17

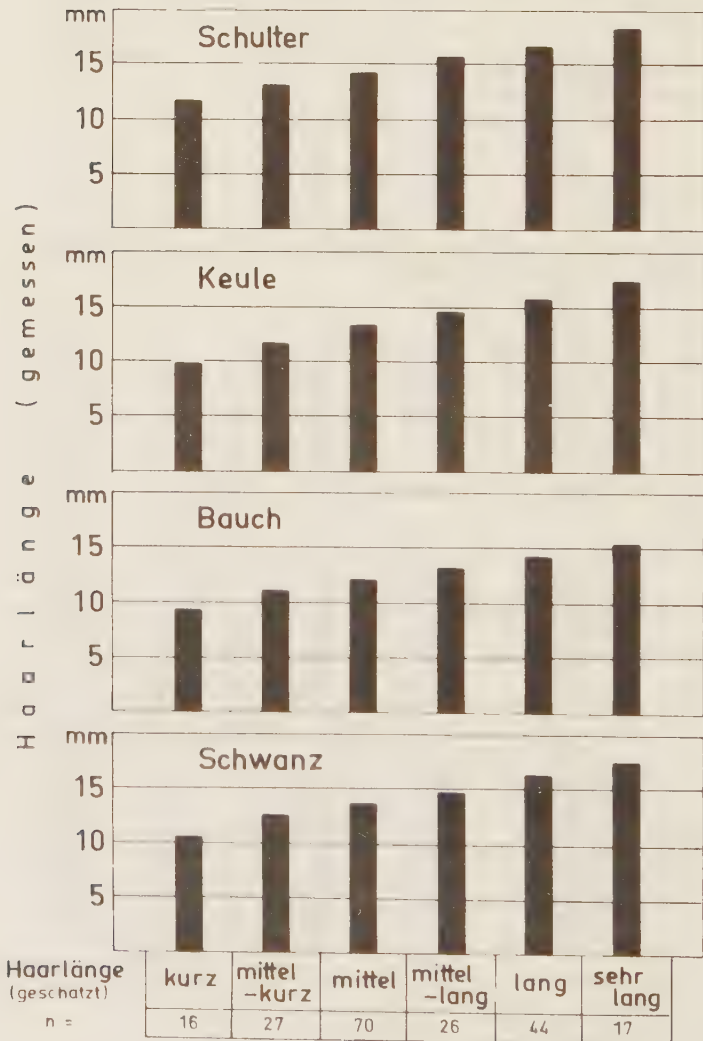
Die mittlere Haarlänge an 4 Körperstellen zur Haarlänge (Bonitur) bei Karakullämmern

Körper- stelle	Haarlänge	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	kurz	16	11,88	0,72	0,18	6,06
	mittel-kurz	27	13,10	0,77	0,15	5,17
	mittel	70	14,26	0,98	0,12	6,88
	mittel-lang	26	15,57	0,65	0,13	4,18
	lang	44	16,68	0,79	0,12	4,71
	sehr lang	17	18,28	0,89	0,22	4,87
Keule	kurz	16	9,77	1,53	0,38	15,70
	mittel-kurz	27	11,72	0,68	0,13	5,78
	mittel	70	13,26	0,88	0,11	6,65
	mittel-lang	26	14,58	0,68	0,13	4,67
	lang	44	15,65	0,72	0,11	4,60
	sehr lang	17	17,20	0,97	0,23	5,64
Bauch	kurz	16	9,42	0,87	0,22	9,27
	mittel-kurz	27	11,04	0,76	0,15	6,86
	mittel	70	12,11	1,00	0,12	8,24
	mittel-lang	26	13,18	1,07	0,21	8,09
	lang	44	14,02	1,28	0,19	9,12
	sehr lang	17	15,17	1,10	0,27	7,25
Schwanz	kurz	16	10,67	1,44	0,36	13,53
	mittel-kurz	27	12,60	1,38	0,27	10,93
	mittel	70	13,71	1,19	0,14	8,68
	mittel-lang	26	14,85	1,41	0,28	9,51
	lang	44	16,27	0,98	0,15	6,03
	sehr lang	17	17,48	1,83	0,44	10,48

Darstellung 6:

Beziehungen

zwischen gemessener und geschätzter Haarlänge
bei Karaküllämmern der Zucht Sarachs (Iran)



Das Säulendiagramm unterstreicht eindrucksvoll das weitgehend synchrone Verhalten der geprüften Variablen. Zwischen den einzelnen Stufen liegt im allgemeinen ein Haarlängenunterschied von 1,0 bis 1,5 mm, der statistisch gesichert ist. Die kleinste Differenz (0,84 mm) besteht am Bauch zwischen mittel-lang und lang, die größte (1,95 mm) zwischen kurz und mittel-kurz an der Keule. Die Streuungen bewegen sich an allen Körperstellen in auffallend engen Grenzen (0,65-1,83). Die Variationskoeffizienten liegen mit wenigen Ausnahmen in dem bemerkenswert niedrigen Bereich von 4-10%.

Die Gleichmäßigkeit der Veränderungen der Haarlängen in Abhängigkeit voneinander findet ihre Bestätigung in den nachstehend angegebenen Korrelationskoeffizienten, die eine hohe Signifikanz aufweisen.

Schulter	$r = +0,9027^{***}$
Keule	$r = +0,9084^{***}$
Bauch	$r = +0,8205^{***}$
Schwanz	$r = +0,8172^{***}$

Die engen Beziehungen zwischen Schätz- und Meßwert, die bereits bei der Haarstärke sichtbar wurden, treten bei der Haarlänge noch deutlicher hervor. Korrelationskoeffizienten von 0,8172 bis 0,9084 ergeben Bestimmtheiten von 66,8% bis 82,5%.

5. Vergleich verschiedener Vlieskomponenten bei Lämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft

Den eigenen Untersuchungen an Haarproben von iranischen Karakullämmern gingen an der Abteilung Prüfungen an Haarproben von südwestafrikanischen Lämmern voraus. Dabei beschäftigte sich WOSSOUGH (1968) ausschließlich mit der Haar-

stärke und SABZE-GHABAI (1969) ausnahmslos mit der Haarlänge des gleichen Materials. Das Programm der beiden Versuchsansteller war aufeinander abgestimmt. Um einen Vergleich mit deren Ergebnissen anstellen zu können, sah der Verfasser einen weitgehend gleichen Versuchsplan vor. In den vorangegangenen Kapiteln wurden die Teilergebnisse mitgeteilt. Im folgenden seien die Resultate jenen von Wossough und Sabze-Ghabai gegenübergestellt.

5.1 Haarstärke an 4 Körperstellen

Die bei iranischen und südwestafrikanischen Lämmern an Schulter, Keule, Bauch und Schwanz festgestellten Haarstärkenmittel sind in Darstellung 7 aufgezeichnet.

Es zeigt sich, daß an den 4 Körperstellen die südwestafrikanischen Tiere mit einem feineren Haar als die iranischen abschneiden. Der Unterschied beträgt an der Schulter 7,6%, an der Keule 12,7%, am Bauch 6,6% und am Schwanz 2,2%. Eine Signifikanz ergab sich für alle 4 Körperstellen. Die Streuungsunterschiede (vgl. Übersicht 18, Anhang), die im Höchstfall 1,74 (Schwanz) betrugen, entsprechen einem höheren Mittelwert und sorgen damit für einen entsprechenden Ausgleich im Variationskoeffizienten.

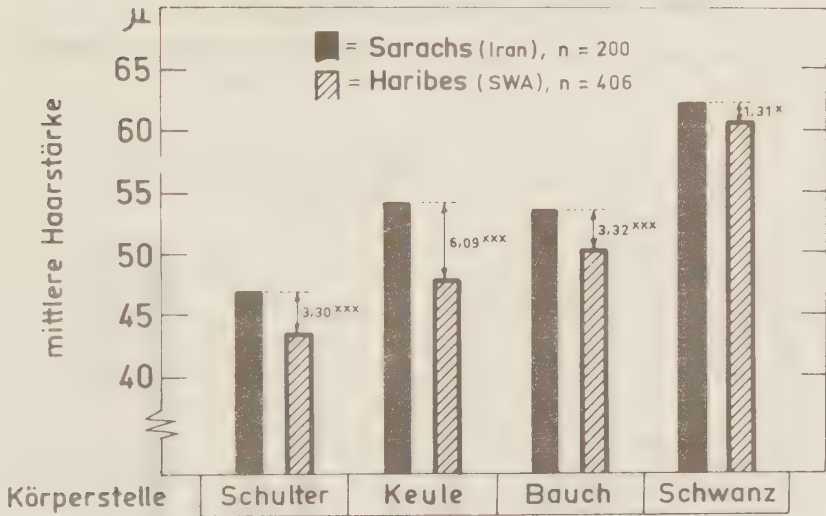
Es fällt ferner auf, daß die Verschiedenheit der Haarstärke an den 4 Körperstellen, die bei den südwestafrikanischen Lämmern stets hoch signifikant war, sich sowohl in der Richtung als auch in der Größe bei den iranischen Varianten nicht wiederholt. Die Haarstärke nimmt bei den südwestafrikanischen Lämmern von der Schulter zum Schwanz zu, bei den iranischen nicht. Bei ihnen ist das Bauchhaar

geringfügig feiner als das Keulenhaar, jedoch ergibt sich dafür keine statistische Sicherung.

Darstellung 7 :

Die mittlere Haarstärke an 4 Körperstellen
bei Karakullämmern
iranischer und südwestafrikanischer Herkunft

(nach Wossough 1968 u. Fouladi 1971)



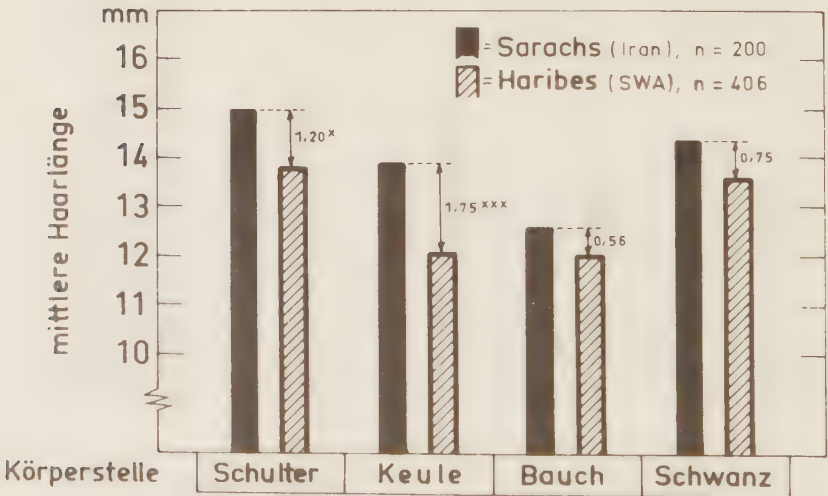
5.2 Haarlänge an 4 Körperstellen

Die mittlere Haarlänge nimmt bei den iranischen und südwestafrikanischen Lämmern einen auffällig unterschiedlichen Verlauf, wie aus Übersicht 18 (Anhang) und Darstellung 8 zu entnehmen ist.

Darstellung 8 :

Die mittlere Haarlänge an 4 Körperstellen bei Karakullämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft.

(nach Sabze-Ghabai 1969 u. Fouladi 1971)



Der größte Unterschied tritt an der Keule auf. Das Haar bei südwestafrikanischen Lämmern ist im Mittel um 1,75 mm (= 14,5%) kürzer als bei iranischen. Diese Differenz sowie jene an der Schulter in Höhe von 1,20 mm (= 8,7%) ist

statistisch gesichert. Dagegen erweisen sich die Haarlängenunterschiede am Schwanz ($0,75 \text{ mm} = 5,5\%$) und am Bauch ($0,56 \text{ mm} = 4,7\%$) als nicht signifikant.

Während sich beim südwestafrikanischen Material die Haarlänge an Schulter und Schwanz bzw. an Keule und Bauch mehr oder weniger gleichen - die Varianzanalyse bestätigte es - besteht bei den iranischen Versuchstieren zwischen den Körperstellen keine Übereinstimmung, wenn sich auch die Haarlängen von Schulter und Schwanz bzw. von Keule und Bauch wie bei den „Südwestern“ am nächsten kommen; die Unterschiede sind signifikant.

5.3 Haarstärke bzw. Haarlänge zur Haarqualität

In Vorbereitung der diesbezüglichen vergleichenden Untersuchungen prüfte der Verfasser Unterschiede zwischen Haarstärken- und Haarlängenmitteln auf Signifikanz, weil verschiedene Qualitätsklassen in der iranischen oder südwestafrikanischen Population nicht als Einzelgruppen auftraten. Innerhalb des iranischen Materials bildeten Lämmer mit normal-elastischer oder normaler Haarqualität gemeinsam eine Gruppe, innerhalb des südwestafrikanischen Bestandes gehörten sie 2 Gruppen an. Umgekehrt wurden auf der Versuchstation Sarachs Lämmer mit weichem Haar von Lämmern mit wolligem Haar getrennt, während sich auf der Zuchtfarm Haribes Lämmer mit weicher oder wolliger Haarqualität in der gleichen Gruppe befanden. Sämtliche Varianzanalysen, die zur Vereinheitlichung der Vergleichsgruppen notwendig wurden, führten zu unbedeutenden F-Werten, die dazu berechtigten, bisher getrennt behandelte Gruppen für den vorgesehenen Vergleich zusammenzufassen. Für die danach gebildeten 6

Qualitätsklassen liegen an den 4 Körperstellen folgende mittlere Haarstärken und Haarlängen vor (Darstellung 9). Die Übersichten 19a und 19b (Anhang) enthalten deren Streuungen, mittlere Fehler und Variationskoeffizienten.

Abgesehen von der Tatsache, daß sowohl bei iranischen als auch bei südwestafrikanischen Lämmern die Haarstärke von der Qualitätsstufe elastisch an über normal-elastisch/normal bis grob mit einer einzigen Ausnahme am Bauch (Sarachs) kontinuierlich zunimmt, weichen die Haarstärken, die für die übrigen Klassen seidig und hart/brüchig gefunden wurden, auffällig voneinander ab. Der Qualitätsgrad weich/wollig weist in beiden Zuchten eine relativ geringe Haarstärke auf. Seidiges Haar ist bei iranischen Lämmern an allen 4 Körperstellen mit dem dicksten Haar verbunden; bei südwestafrikanischen Lämmern tritt es an Schulter, Keule und Schwanz mit dem feinsten Haar auf. Für hartes, brüchiges Haar wurde in der Haribeser Population an Schulter, Keule und Bauch das stärkste Haar festgestellt, bei Lämmern aus Sarachs das feinste (Bauch, Schwanz) oder zweitfeinste.

Die aufgezeichneten Haarlängenkurven verlaufen innerhalb der Zuchten weitgehend parallel. Zwischen den Zuchten weichen die Linien mehr oder weniger ab. An weiches, wolliges Haar knüpft sich bei iranischen Lämmern ein mittellanges Haar, bei südwestafrikanischen ein überaus langes Haar. Seidiges Haar ist bei iranischen Lämmern lang, bei südwestafrikanischen besonders kurz. Elastisches Haar behält bei Sarachs-Lämmern annähernd die gleiche Länge wie normales und grobes Haar. Bei Haribes-Lämmern ist elastisches Haar relativ kurz, normales und grobes Haar lang bis mittellang. Die Güteklasse hart, brüchig fällt in beiden Zuchten durch das kürzeste Haar (Ausnahme: Bauch SWA) auf.

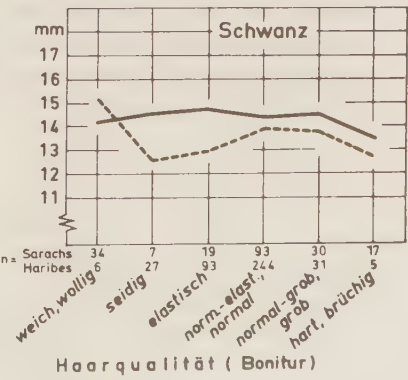
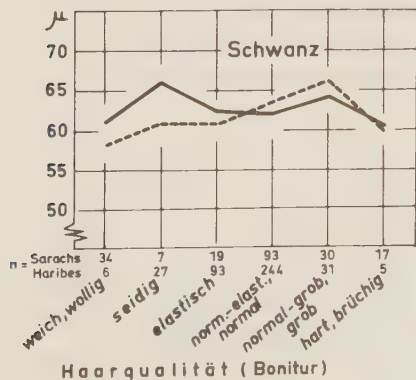
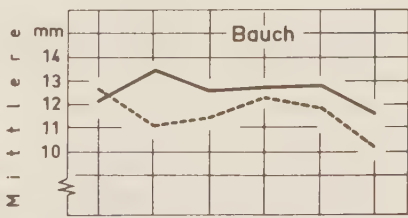
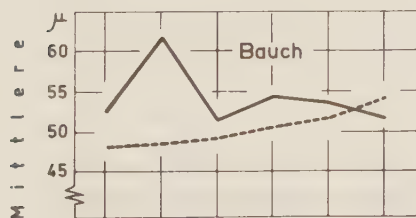
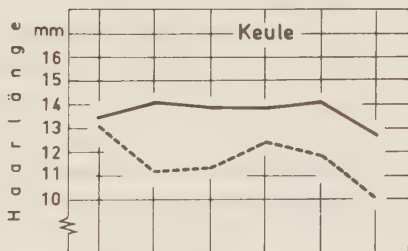
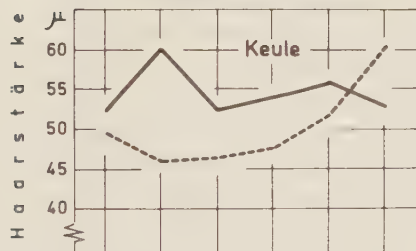
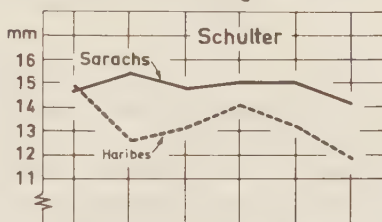
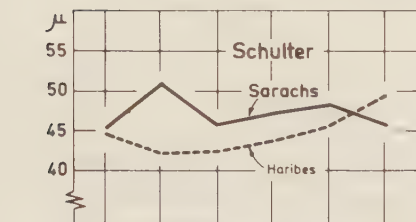
Darstellung 9:

Beziehungen der mittleren Haarstärke bzw. Haarlänge an 4 Körperstellen zur Haarqualität (Bonitur)

bei Karaküllämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft.

Haarstärke

Haarlänge



Haarqualität (Bonitur)

Haarqualität (Bonitur)

Trotz gegensätzlicher Tendenzen zwischen den Populationen vermag aus dem Verhalten innerhalb der Population die einhellige Überzeugung gewonnen werden, daß Haarstärke und Haarlänge sich in starkem Maße an der Qualität des Haares beteiligen.

5.4 Haarstärke bzw. Haarlänge zur Lockengröße

Für diesen Vergleich mußte das südwestafrikanische Material um jene Lämmer verringert werden, die dem flachlockigen Typ angehörten, der bei iranischen Lämmern nicht vertreten ist. Den 200 Lämmern aus der Versuchsstation Sarachs stehen damit 295 Lämmer aus der Zucht Haribes gegenüber. Die Haarstärke bzw. Haarlänge an den 4 Körperstellen sind für die einzelnen Lockengrößen in Darstellung 10 aufgezeichnet. In den Übersichten 20a und 20b (Anhang) sind weitere Zahlenergebnisse enthalten.

Für das iranische Material kann mit einer gewissen Einschränkung an Keule und Bauch die Feststellung getroffen werden, daß sich bei Vergrößerung der Locke die Haarstärke erhöht.

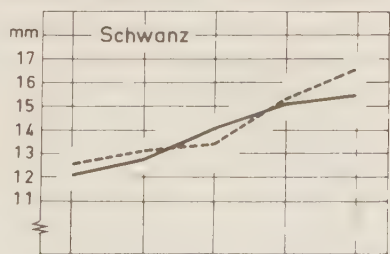
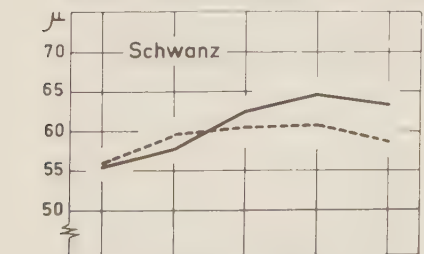
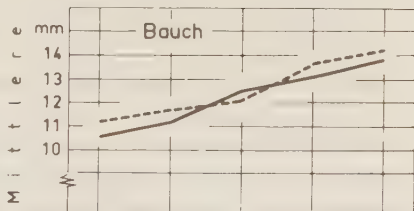
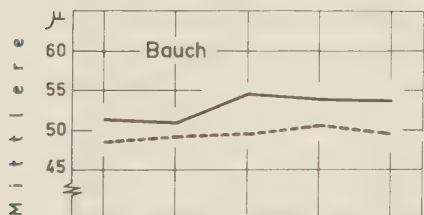
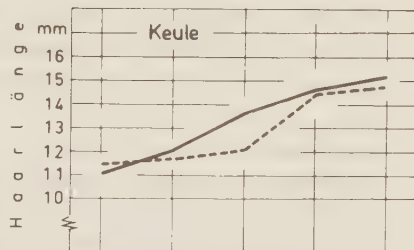
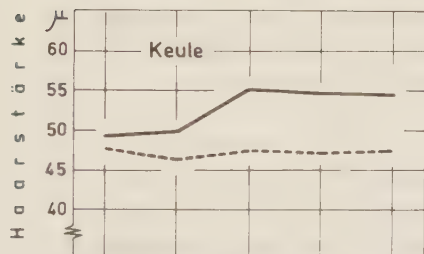
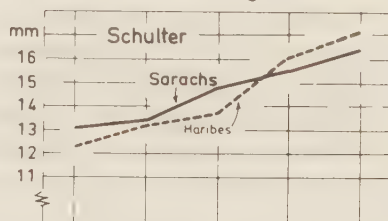
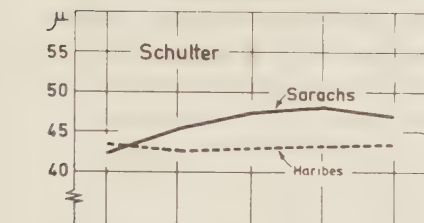
Im Hinblick auf das Verhalten der Haarlänge zur Lockengröße stimmen dagegen die Vergleichspopulationen weitgehend überein. Die Linienführung der Kurven weist für alle Körperstellen auf eine deutliche, bei den Iranern nahezu auf eine lineare Verlängerung des Haares mit zunehmender Lockengröße.

Darstellung 10:

Beziehungen der mittleren Haarstärke bzw. Haarlänge an 4 Körperstellen zur Lockengröße (Bonitur) bei Karaküllämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft.

Haarstärke

Haarlänge



Lockengröße (Bonitur)

Lockengröße (Bonitur)

n = Sarachs 12 22 83 56 27
 Haribes 9 62 188 29 7

n = Sarachs 12 22 83 56 27
 Haribes 9 62 188 29 7

5.5 Haarstärke bzw. Haarlänge zum Glanz

Die iranischen Karakullämmer wurden in die 5 Glanztypen
 leuchtend, normal-leuchtend, normal,
 metallisch, stumpf

eingeteilt. Metallischer Glanz trat bei den südwestafrikanischen Lämmern nicht auf. Bei einer varianzanalytischen Überprüfung der Haarstärken- und Haarlängenunterschiede für die Typen normal und metallisch stellte sich heraus, daß diese statistisch unbedeutend waren. Eine Zusammenlegung der normal und metallisch glänzenden Lämmer aus Sarachs erschien damit hinreichend begründet.

Die Beziehungen zwischen der Haarstärke bzw. Haarlänge und dem Glanz gehen aus den Übersichten 21a und 21b (Anhang) sowie aus der Darstellung 11 hervor.

Aus den Kurvenbildern gewinnt der Betrachter die Überzeugung, daß sich die Lämmer beider Standorte in ihrer Haarstärke zum Glanz außer bei stumpfem Glanz gleichsinnig verhalten. Stumpfer Glanz ist bei den iranischen Lämmern mit dem feinsten Haar (ausgenommen an der Schulter), bei den südwestafrikanischen Lämmern mit dem stärksten Haar verbunden. Leuchtender Glanz weist bei Sarachs-Lämmern vorwiegend ein relativ starkes, bei Haribes-Lämmern in jedem Falle das feinste Haar auf. Bemerkenswerte Unterschiede in Streuung, mittlerer Fehler und Variationskoeffizient bestehen zwischen den Lammgruppen nicht. Die Daten für das iranische Material liegen im allgemeinen etwas günstiger als jene für die südwestafrikanische Population.

Eine deutliche gegenläufige Entwicklung der Haarlänge zum Glanz lässt sich innerhalb der beiden Populationen feststellen. Im iranischen Material bewegen sich die Kurven von einem ausgesprochen langen Haar für leuchtenden Glanz zu einem extrem kurzen Haar für stumpfen Glanz. Zwar zeigt stumpfer Glanz auch im südwestafrikanischen Material niedrige, an Schulter und Bauch sogar die niedrigsten Werte; jedoch trifft kurzes Haar vor allem für leuchtenden Glanz zu. Die Haarlänge für normalen Glanz nimmt bei iranischen Lämmern eine Mittelstellung ein; bei den südwestafrikanischen Lämmern stellt sie den Höchstwert. Die Streuungswerte lassen zwischen den Zuchten keine markanten Differenzen erkennen.

5.6 Haarstärke bzw. Haarlänge zur Felldicke

Für die verschiedenen Grade der Felldicke waren in den beiden Zuchten genügend Varianten vorhanden, um einen Vergleich anstellen zu können. Die Übersichten 22a und 22b sowie die Darstellung 12 geben die Untersuchungsergebnisse wieder.

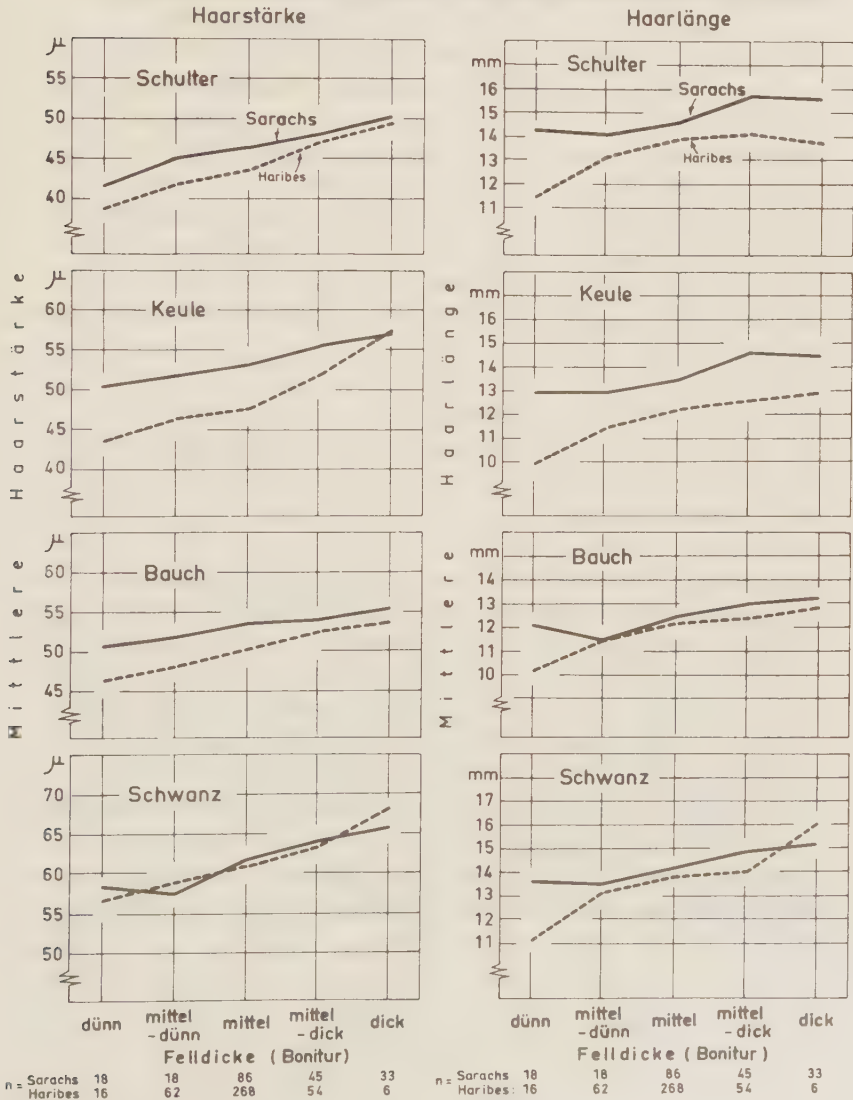
Die Lämmer beider Zuchten stellen eindeutig unter Beweis, daß die Haarstärke an den 4 Körperstellen maßgeblich von der Felldicke abhängt. Mit Zunahme der Felldicke geht eine Steigerung der Haarstärke konform.

Die annähernd gleiche Feststellung läßt sich für die Haarlänge in Beziehung zur Felldicke sowohl für iranische als auch südwestafrikanische Lämmer treffen. Dabei zeigen die Kurven der SWA-Lämmer die klareren Tendenzen. Eine dickere Haut hat ein stärkeres Haar zur Folge und umgekehrt.

Darstellung 12 :

Beziehungen der mittleren Haarstärke bzw. Haarlänge an 4 Körperstellen zur Felddieke (Bonitur)

bei Karaküllämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft.



5.7 Haarstärke bzw. Haarlänge zur Klasse

Der einwandfreie Vergleich der beiden Lammpopulationen erforderte eine varianzanalytische Überprüfung der Mittelwertdifferenzen, die für die einzelnen Zuchtwertklassen der iranischen Lämmer errechnet wurden. Der Klasse 1 gehörte nur 1 Lamm an. Seine Haarstärken- und Haarlängenmittel unterschieden sich an den 4 Körperstellen nicht signifikant von jenen der Klasse I-II. Eine Zusammenfassung beider Klassen ist damit berechtigt. Die im iranischen Bestand auftretenden Klassen II-III und III-II - die Note III-II wird an südwestafrikanische Lämmer nicht vergeben - zeigten gleiche, statistisch gesicherte Haarstärken- und Haarlängenmittel; so konnte auch hier eine Zusammenfassung der beiden Klassen erfolgen.

Die Untersuchung der Haarstärke bzw. der Haarlänge in Bezug zur Klasse brachte folgende Ergebnisse (Darst. 13). Es sei ferner auf die Angaben der Übersichten 23a und 23b (Anhang) verwiesen.

Die Haarstärkenkurven der beiden Populationen verlaufen nahezu entgegengesetzt. Während die züchterisch wertvollen Tiere (I, I-II) der Versuchsstation Sarachs gegenüber den züchterisch geringwertigen ein relativ starkes Haar an Schulter, Keule, Bauch und Schwanz besitzen, zeigen Haribeser Lämmer der Zuchtwertklassen I und I-II ein relativ feines Haar, das bei den Lämmern der abfallenden Klassen (Ausnahmen: Klasse III an Bauch und Schwanz) dicker ist als bei den erstklassigen Lämmern. Die Berücksichtigung der Haarstärke bei der Klassifizierung der Lämmer beider Zuchten kommt in den Ergebnissen klar zum Ausdruck.

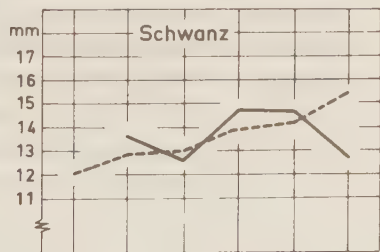
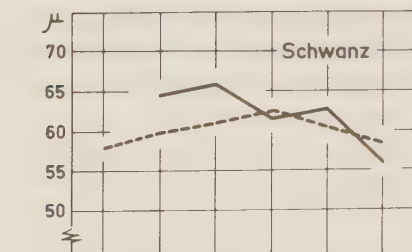
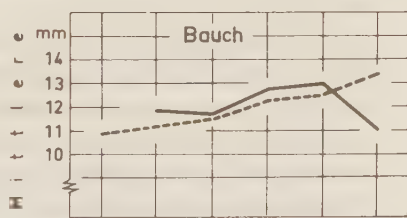
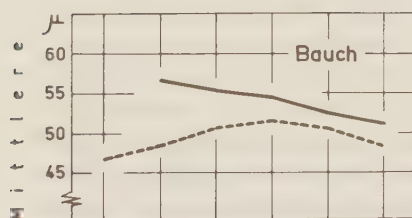
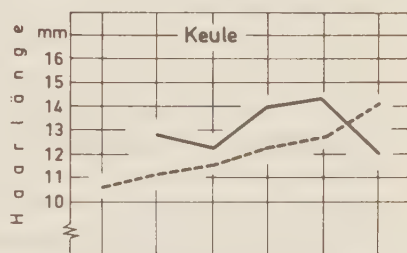
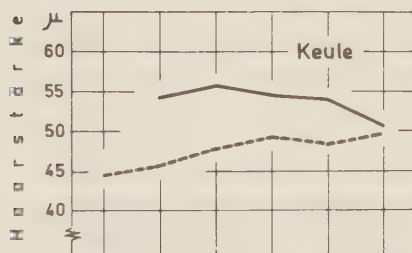
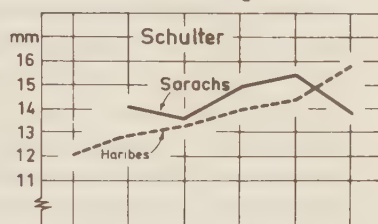
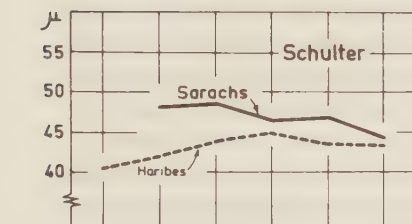
Darstellung 13:

Beziehungen der mittleren Haarstärke bzw. Haarlänge an 4 Körperstellen zur Klasse (Bonitur)

bei Karaküllämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft.

Haarstärke

Haarlänge



Klasse (Bonitur)

Klasse (Bonitur)

n = Sarachs: - 17 11 58 98 16
 Haribes: 15 54 103 119 101 14

n = Sarachs: - 17 11 58 98 16
 Haribes: 15 54 103 119 101 14

Zu der gleichen Erkenntnis gelangt der Verf. jedoch nicht bei Betrachtung der Haarlängenkurven. Die Haarlängen zeigen an den 4 Körperstellen ein auffallend synchrones Verhalten. Es besteht ein deutlicher Zusammenhang zwischen Klasse und Haarlänge innerhalb des südwestafrikanischen Versuchsmaterials; mit einer Verlängerung des Haares geht eine Minderung des Zuchtwertes einher. Dagegen scheint die Haarlänge im iranischen Bestand züchterisch nicht die Bedeutung zu haben wie die Haarstärke. Sonst wäre eine S-förmige Linienführung nicht möglich. Das relativ kurze Haar der iranischen Lämmer der Klasse III steht in krassem Gegensatz zu dem relativ langen Haar der südwestafrikanischen Lämmer der gleichen Klasse.

6. Diskussion der Ergebnisse

An der Abteilung Tierzucht beim Gießener Tropeninstitut sind seit Jahren Haarmessungen an südwestafrikanischem Material unter völlig gleichen meßtechnischen Bedingungen vorgenommen worden wie an den Haarproben iranischer ein-tägiger Karakullämmer. Dadurch bestand erstmalig die Möglichkeit, neben dem Bestimmen von Haarstärke und Haarlänge an Schulter, Keule, Bauch und Schwanz sowie dem Erkennen von Beziehungen zwischen diesen und weiteren Vlieskomponenten Vergleiche zwischen einer größeren Anzahl kom-parabler Resultate anzustellen, die bei Karakullämmern verschiedener Haltungsgebiete erzielt wurden. Die Untersuchungsergebnisse stehen im folgenden zur Diskussion.

1. Zur Haarstärke von Karakullämmern iranischer Herkunft

Die mittlere Haarstärke lag an der Schulter bei $46,89\mu$, an der Keule bei $54,04\mu$. Am Bauch betrug sie $53,56\mu$ und am Schwanz $62,17\mu$. Die Körperstellen unterschieden sich bis auf Keule und Bauch signifikant. Das Ergebnis läßt den bindenden Schluß zu, sich bei Bestimmung der Haarstärke an Keule und Bauch auf eine der beiden Körperstellen festzulegen, da mit ihr zugleich die Haarstärke der anderen erfaßt wird.

Diese Feststellung wird auch nicht durch das Ergebnis beeinträchtigt, daß die Haarstärken an Keule und Bauch nur mit $r = 0,5606***$ korrelieren, d.h., daß nur mit einer Bestimmtheit von 31% beim Einzeltier die Entwicklung der Haarstärke an beiden Körperstellen gleichsinnig erfolgt. Die im Versuch erkannte gleiche, statistisch gesicherte Haarstärke beruht vielmehr auf dem Ausgleich der Haarstärken der Einzeltiere in der Gesamtheit und in ihrer geringen Varianz.

Die Festlegung auf Schulter, Keule, Bauch und Schwanz bei der Bestimmung der Haarstärke - das gilt in gleicher Weise für die Haarlänge - erhebt nicht den Anspruch auf eine vollständige Erfassung jener Körperstellen, die einen echten Querschnitt der Haarstärken bzw. Haarlängen des Lammfelles geben. Sie wurden hier in erster Linie gewählt, um Vergleiche mit der Haarstärke und der Haarlänge bei Lämmern südwestafrikanischer Provenienz durchführen zu können. Aufgrund der Erfahrungen aus der südwestafrikanischen Karakulzucht haben Schulter, Keule, Bauch und Schwanz ihre große Bedeutung als Orte zur Information über Struktur und Charakter des Lammvlieses. Keule und dann Schulter gehören zu den wertvollsten

Partien des Persianers; an Bauch und Schwanz zeigen sich bereits deutlich Haarfehler, ehe sie sich über das gesamte Vlies ausbreiten.

Auf Haarstärkenunterschiede zwischen Partien des schwarzen Karakullammfelles wiesen in jüngerer Zeit BULKE (1969), HEIDARPUR-GHAZWINI (1970), ROLFES (1959), SCHÄFER (1965), SCHEEPERS (1964) und WOSSOUGH (1968) hin. Die unterschiedlichen Haarstärken lassen sich mit einer differenzierten Größe und Funktionsstärke der Haarfollikel an den betreffenden Körperstellen erklären.

Die Untersuchung von Einflußfaktoren auf die Haarstärke läßt eine unbedeutende Beeinflussung durch das Geschlecht, eine bedeutende durch den Geburtstyp erkennen (vgl. Kap. 4.22 und 4.23). Weibliche Lämmer hatten an den 4 Körperstellen in geringem Maße stärkeres Haar als männliche; Einlinge übertrafen in jedem Falle Zwillinge in der Haarstärke. Doch trat stellenweise auch ein signifikanter Sexualeffekt auf, wenn innerhalb des Geschlechtstyps männliche und weibliche Lämmer auf ihre Haarstärke geprüft wurden. Bei gleichgeschlechtlichen Zwillingen waren Mutterlämmer den Bocklämmern in der Haarstärke überlegen.

Inwieweit sich diese Eigenschaft auf die Ausbildung des Haarkleides beider Geschlechter auswirkt, wurde nicht geprüft. Eine entsprechende Untersuchung bleibt weiteren Arbeiten vorbehalten. Doch sollte dabei darauf geachtet werden, gleich große Stichproben gegenüberzustellen.

Der Einfluß des Geburtsgewichtes auf die Haarstärke war unverkennbar (vgl. Kap. 4.14). Mit zunehmendem Gewicht nahm auch die Haarstärke zu. Das Ergebnis ist biologisch verständlich: Ein höheres Gewicht bewirkt eine allgemeine Vergrößerung der Statur des Lammes, darunter auch die Oberfläche und Dicke der Haut, die wiederum in direkter Beziehung zur Haarstärke steht (vgl. Kap. 4.32).

Besonders deutlich nahm ferner das Vatertier Einfluß auf die Haarstärke seiner Nachkommen (vgl. Kap. 4.14). Zwischen den Bocknachkommenschaften ergaben sich Haarstärkenunterschiede bis zu 9,61 μ (Keule: Nachzucht 1 und 2). Allerdings waren auch Bocknachzuchten vertreten, die sich in der Haarstärke weitgehend ähnelten wie an der Schulter die Nachzuchten 1 und 6. Beim Ordnen der Haarstärken der Nachzuchten an den 4 Körperpartien zeigte sich weiterhin, daß die Lämmer bestimmter Böcke an Schulter, Keule, Bauch und Schwanz die gleiche Stellung einnahmen. Den Halbgeschwistergruppen der Böcke 1 und 6 gehörten z.B. die beiden ersten Plätze, jenen der Böcke 5 und 2 die beiden letzten. Damit dürfte bei Züchtung auf kurzes oder langes Haar der Hinweis wertvoll sein, die Selektion der Lämmer nicht allein nach ihrer väterlichen Abstammung, sondern darüberhinaus noch unter Halbgeschwistern vorzunehmen.

2. Zur Haarlänge iranischer Karakullämmer

Die mittlere Haarlänge an Schulter, Keule, Bauch und Schwanz variierte zwischen 12,57 mm (Bauch) und 14,96 mm (Schulter). Von unterschiedlichen Haarlängen auf dem Körper des Karakullammes berichteten u.a. BULKE (1969),

MATTER (1964), SABZE-GHABAI (1969), SCHÄFER (1965) und WERNER (1960). Bereits 1928 gibt TÄNZER folgende Beschreibung:

"An einem Karakulfötus, der 110 Tage getragen war, war auf Grund eigener Untersuchung die Haarbildung in der vorderen Körperhälfte und an den Extremitäten am weitesten gediehen. Von der Rückenmitte an bis zum Fettpolster des Schwanzes sind die Haare noch nicht über die blaugrau erscheinende Haut getreten, erscheinen vielmehr nur als punktförmige Haaranlagen. Bauch und Hoden sind nur spärlich behaart".

Der Schilderung Tänzers entsprechen weitgehend die Feststellungen der oben genannten Autoren. Dabei handelt es sich mehr oder weniger um eine zeitlich differenzierte Anlage der Haarkeime in der Haut des Karakulfetus. Weiterhin kann angenommen werden, daß im Laufe der intrauterinen Entwicklung das Haarlängenwachstum an verschiedenen Körperstellen intensiviert wird und dadurch beim neugeborenen Lamm anfänglich bestehende Haarlängenunterschiede verstärkt oder ausgeglichen werden.

Aus den ermittelten Korrelationen zwischen den Körperstellen lassen sich gewisse Rückschlüsse auf die Entwicklung und das Wachstum der Haare ziehen (vgl. Kap. 4.21). Die sehr enge Beziehung zwischen der Haarlänge an Schulter und Keule ($r = +0,9012^{***}$) berechtigt u.a. zu der Annahme, daß die mitgeteilte Haarlängendifferenz von 1,15 mm zwischen Schulter und Keule auf dem unterschiedlichen Beginn der Haarfollikelbildung an beiden Körperstellen beruht, daß hingegen das Haarlängenwachstum gleichmäßig erfolgt. Je loser die Abhängigkeiten zwischen 2 Körperstellen werden, um so mehr dürfte die Aussage an Bedeutung gewinnen, daß an

den beiden geprüften Orten unterschiedliche Intensitätsstufen im Wachstum der Haare bestehen.

Bei Einzeluntersuchung von Geschlecht und Geburtstyp wirkte zunächst das Geschlecht, nicht dagegen der Geburtstyp auf die Haarlänge ein (vgl. Kap. 4.22 und 4.23). Männliche Lämmer besaßen ein signifikant kürzeres Haar als weibliche.

Bei Aufteilung der Geschlechter in Einlinge und Zwillinge konnte nur noch innerhalb der gleichgeschlechtlichen Zwillinge ein signifikant längeres Haar bei weiblichen Lämmern festgestellt werden. Mutterlämmer aus Einlings- und ungleich geschlechtliche Zwillingsgeburten wiesen dagegen an allen 4 Körperstellen die gleiche Haarlänge auf wie Bocklämmer.

Damit ergeben sich am Ende, d.h. unter gleichzeitiger Berücksichtigung von Geschlecht und Geburtstyp sowohl für die Haarstärke als auch für die Haarlänge adäquate Resultate: Unterschiede in der Haarstärke und in der Haarlänge verwischen sich bei männlichen und weiblichen Lämmern; nur gleichgeschlechtliche Zwillinge lassen für die beiden untersuchten Haarmerkmale einen deutlichen Sexualeffekt erkennen, der empirisch am ehesten bei ungleichgeschlechtlichen Zwillingen erwartet wurde. Es ist indessen notwendig, das Ergebnis an einem größeren Material nachzuprüfen.

Zwischen Geburtsgewicht und Haarlänge besteht keine Beziehung (vgl. Kap. 4.24). Dieses Ergebnis ist höchst überraschend und der Verf. kann für dieses Phänomen keine Begründung geben, obgleich zwischen Felldicke und Haarlänge eine signifikante Korrelation besteht (vgl. Kap. 4.32) und die Felldicke wiederum vom Geburtsgewicht abhängt.

Wie bei der Haarstärke war auch der Einfluß des Vaters auf die Haarlänge seiner Nachkommen unverkennbar (vgl. Kap. 4.25). Wenn sich auch verschiedene Halbgeschwistergruppen in ihrer mittleren Haarlänge weitgehend ähnelten oder wiederholt sogar übereinstimmten (Bauch: Nachzucht 2 und 3; Schwanz: Nachzucht 3 und 4), differierten die Haarlängenmittel der 7 geprüften Nachkommenschaften an den 4 Körperstellen insgesamt doch so kräftig, daß sich für sie eine Signifikanz ergab. Daraus wäre für die Zuchtpraxis abzuleiten, daß die Möglichkeit besteht, durch Auswahl bestimmter Böcke auch auf eine dem Zuchtziel entsprechende Haarlänge zu züchten.

Es zeigte sich sogar, daß bei Einordnung der Nachkommenschaften in eine Rangfolge aufgrund ihrer Haarstärke und ihrer Haarlänge bestimmte Gruppen sowohl in der Haarstärke als auch in der Haarlänge den gleichen Rang oder bemerkenswert voneinander abweichende Plätze einnehmen (vgl. Übersicht 13, Seite 46). Die Nachkommen von Bock 1 wiesen z.B. gegenüber den übrigen Nachkommenschaften an den 4 Körperstellen immer das feinste und (außer an der Keule) auch das kürzeste Haar auf. Im Gegensatz dazu verhielten sich die Abkömmlinge von Bock 2, die an den 4 Körperstellen hinsichtlich der Haarstärke am Ende (Platz 7) und in Bezug auf die Haarlänge in der Mitte (Platz 4 für Schulter, Bauch, Schwanz; Platz 6 für Keule) rangierten. Das Ergebnis gibt dem Züchter damit den wichtigen Hinweis, Böcke in der Herde nach der kombinierten Haarstärken/Haarlängen-Nachkommenleistung einzusetzen.

3. Zu Abhängigkeiten zwischen Haarstärke, Haarlänge und weiteren Lammkriterien

Zwischen Haarstärke und Haarlänge bestanden an Keule, Bauch und Schwanz nur relativ lose, wenn auch signifikante Beziehungen (vgl. Kap. 4.31). An der Schulter war die Korrelation gleich Null. Das von den übrigen Körperstellen stark abweichende Ergebnis wurde innerhalb der 7 Bocknachkommenschaften überprüft. Es ergaben sich - außer für Nachzucht 7 - positive und negative Korrelationen an der Schulter in gleicher Größenordnung wie an Keule, Bauch und Schwanz; an diesen Körperstellen waren sie jedoch statistisch nicht gesichert.

Wurde nachträglich auch an Keule, Bauch und Schwanz eine derartige Korrelationsrechnung innerhalb der Bocknachkommengruppen vorgenommen (vgl. Übersicht 24, Anhang), dann stellte der Verf. fest, daß ähnliche Abweichungen in Größe und Tendenz (Vorzeichen) bei den Koeffizienten auftraten wie an der Schulter. Lediglich 3 Korrelationen, die sich auf Bauch (1) und Schwanz (2) verteilten, waren von insgesamt 21 Korrelationen signifikant.

Daraus sollte gefolgert werden, daß die Aussage, eine Haarverkürzung sei mit einer Haarverlängerung und umgekehrt verbunden - die Feststellung ergab sich aus der Untersuchung des Gesamtmaterials - nur bedingt gültig ist. Eine Wiederholung der Untersuchung an einem größeren Material wird empfohlen.

Korrelative Beziehungen bestanden vor allem zwischen der Haarstärke und der Felldicke (vgl. Kap. 4.32). Eine gleichlautende Feststellung traf WOSSOUGH (1968). Danach befinden sich in einer dicken Haut stärkere

Haare als in einer dünnen. Die Erscheinung dürfte mit der Beschaffenheit und der Tätigkeit der Haarfollikel zusammenhängen.

Die positive Korrelation zwischen der Haarstärke und der Lockengröße wies darauf hin, daß große Locken dickeres Haar besitzen als kleine.

Die negative Korrelation zwischen der Haarstärke und der Klasse gibt an, daß mit einer Verstärkung des Haares eine Verbesserung der Klassifikation einhergeht. Damit würde in der iranischen Zucht ein kräftigeres Haar anzustreben sein.

Aus der Korrelation zwischen Haarstärke und Haarqualität ließ sich dem Ergebnis nach keine Beziehung zwischen den beiden Kriterien herleiten. Der Verf. ist jedoch wie ROLFES (1958) und WOSSOUGH (1969) der Meinung, daß die Haarstärke die Haarqualität beeinflusst. Das unklare Ergebnis scheint auf einer den Qualitätseigenschaften nicht entsprechenden Verschlüsselung zu beruhen, die der züchterischen Bewertung folgt und nicht biologischen Zusammenhängen. Die Berechnung der betreffenden Korrelation unter Berücksichtigung naturgemäßer Einstufungen sollte wiederholt werden.

Die wechselnde Korrelation zwischen der Haarstärke und dem Glanz an den 4 Körperstellen in positive und negative Bereiche kann dahingehend gedeutet werden, daß für den Glanz die Haarstärke kaum eine Rolle spielt.

Die Haarlänge gewann im allgemeinen einen stärkeren und klareren Einfluß auf die 5 genannten Vlieskomponenten als die Haarstärke. Doch sollte aufgrund gerin-

ger Größe und nicht vorhandener Signifikanz bei den r-Werten für die Beziehung zwischen der Haarlänge und der Haarqualität bzw. der Klasse von echten Zusammenhängen zwischen den Komponenten nicht gesprochen werden.

Dagegen beeinflußt die Haarlänge - an allen 4 Körperstellen in gleicher Weise - die Lockengröße und den Glanz. Das Ergebnis bestätigt damit Erkenntnisse von MATTER (1964, 1967a) und SABZE-GHABAI (1969). Eine Verlängerung des Haares tendiert danach zu einer Vergrößerung der Locke und zu einer Minderung des Glanzes, d.h. zu einer züchterischen Verschlechterung des Lammfelles.

Von der Felldicke hing wie bereits die Haarstärke die Haarlänge in gleichem Maße ab. Je dicker die Haut, desto länger das Haar. Gründe für diesen Zusammenhang wurden bereits bei der Haarstärke genannt.

Eine besondere Bedeutung erlangte die Prüfung der Beziehung zwischen der geschätzten und der gemessenen Haarstärke bzw. Haarlänge, da das Ergebnis Auskunft gibt über das Schätzvermögen des Beurteilers der Lämmer (vgl. Kap. 4.43). In der Praxis erfolgt lediglich eine Bonitur - also Schätzung - der beiden Haarmerkmale.

Sowohl für die geschätzten Haarstärken als auch für die geschätzten Haarlängen wurden Meßbereiche abgesteckt, die sich mit der Veränderung der Schätzwerte fast linear verlagerten.

An der Schulter erhöhten sich z.B. die mittleren Haarstärken für mittel-dünn, mittel, mittel-dick und dick

von $41,07\mu$, über $46,83\mu$ und $52,72\mu$ auf $58,64\mu$. Bei der Haarlänge lauteten die Mittelwerte an der Schulter für kurz, mittel-kurz, mittel, mittel-lang, lang und sehr lang $11,88\text{ mm}$ - $13,10\text{ mm}$ - $14,26\text{ mm}$ - $15,57\text{ mm}$ - $16,68\text{ mm}$ - $18,28\text{ mm}$. Darüberhinaus ergaben sich für die Haarstärke zwischen Schätz- und Meßwert an den 4 Körperstellen Korrelationen in der Höhe von $r = +0,6491$ (Bauch) bis $r = +0,7646$ (Keule). Für die Haarlänge bewegten sich die analogen Werte zwischen $r = +0,8172$ (Schwanz) und $r = +0,9027$ (Schulter).

Das Ergebnis, das in dieser Höhe bei Untersuchungen eines südwestafrikanischen Materials nicht erreicht wurde (MATTER, 1964) ist höchst befriedigend und spricht für das Talent des Taxators. Es gewährleistet in hohem Maße die Erfassung der wahren Haarstärke und der Haarlänge durch den Boniteur. Damit dürfte auch die Selektion auf eine dem Zuchtziel entsprechende Haarstärke oder Haarlänge zu sichtbaren Zuchterfolgen führen.

4. Zum Vergleich von Haarstärke und Haarlänge bei Lämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft

Die mittlere Haarstärke sowie die mittlere Haarlänge der iranischen Lammpopulation übertraf an allen 4 Körperstellen jene der südwestafrikanischen Einheit (vgl. Kap. 5.1 und 5.2). Die Differenzen in der Haarstärke erwiesen sich an allen geprüften Körperstellen als signifikant, in der Haarlänge nur an Schulter und Keule. Dabei ergaben sich für Streuung und Variationskoeffizient keine auffälligen Unterschiede zwischen den geprüften Zuchten.

Die Haarmaße der beiden Populationen wichen insofern voneinander ab, als bei den Lämmern der Zucht Sarachs das zweitgrößte Haarstärkenmittel an der Keule zu finden war, bei den Lämmern der Zucht Haribes dagegen am Bauch. In beiden Zuchten besaß die Schulter das feinste, der Schwanz das stärkste Haar.

In der Haarlänge wurde bei den iranischen Lämmern vor allem an Keule und Bauch nicht die Ausgeglichenheit erreicht, die südwestafrikanischen Lämmern eigen war.

Die erkannten Unterschiede zwischen den Zuchten scheinen vornehmlich genetisch bedingt zu sein. Dabei dürfte auch das Zuchtniveau der Population eine Rolle spielen.

Beim Vergleich der beiden Zuchten in Bezug auf das Verhalten der Haarstärke und der Haarlänge zu den Kriterien Haarqualität, Lockengröße, Glanz, Felldicke und Klasse fiel allgemein auf, daß sich die Tendenzen bei Lämmern der Zucht Sarachs an den 4 Körperstellen nahezu wiederholten, d.h. in den Darstellungen die Kurvenbilder weitgehend parallel verliefen, während bei Lämmern der Zucht Haribes an den 4 Körperstellen eine derartige Übereinstimmung nicht immer auftrat. Das Resultat wird mit der Tatsache in Verbindung gebracht, daß ein weitgehend durchgezüchtetes, reines Material - das die Haribeser Population zweifellos darstellt - wie ein Feinmeßgerät auf bestimmte Einwirkungen viel empfindlicher reagiert als ein züchterisch mehr oder weniger rohes Material.

Im Hinblick auf die Haarqualität scheint besonders bemerkenswert, daß in der iranischen Zucht die Lämmer bei seidiger Haarqualität ein extrem starkes Haar aufweisen, während sich bei Lämmern der südwestafrikanischen Zucht

mit dieser Haargüte ein sehr feines Haar verband (vgl. Darst. 9). Ein ähnlicher Gegensatz ergab sich für den Qualitätsgrad hart/brüchig, bei dem die iranischen Lämmer relativ feines, die südwestafrikanischen Lämmer extrem dickes Haar zeigten.

Dagegen nahm die Haarlänge bei den Sarachs-Lämmern anscheinend keinen Einfluß auf die Haarqualität, obwohl die Haribes-Lämmer für die verschiedenen Qualitätsgrade eine differenzierte Haarlänge aufwiesen: weiches, wolliges Haar war lang, seidiges Haar dagegen kurz, hartes, brüchiges Haar sogar sehr kurz. Das unterschiedliche Verhalten von Haarstärke und Haarlänge zur Haarqualität innerhalb der Zuchten scheint vor allem darauf zu beruhen, daß sich bei den Boniteuren mit den einzelnen Qualitätsbegriffen unterschiedliche Vorstellungen verknüpfen bzw. unterschiedliche Bestimmungsmethoden angewandt werden.

Im Verhalten der Haarlänge zur Lockengröße (vgl. Darst. 10, Seite 65) bewiesen beide Zuchten weitgehende Übereinstimmung, dagegen nicht im Verhältnis der Haarstärke zur Lockengröße. Im iranischen Material machte sich ein schwacher Einfluß der Haarstärke auf die Lockengröße bemerkbar, der im südwestafrikanischen nicht gegeben war.

Die Zuchten Sarachs und Haribes deuteten für Haarstärke und Haarlänge hinsichtlich ihres Einflusses auf den Glanz divergierende Tendenzen (vgl. Darst. 11, Seite 67) an. Einmal zeigten Sarachs-Lämmer eine recht schwache Beziehung zwischen Haarstärke und Glanz. Haribes-Lämmer wiesen dagegen klar auf eine Verschlechterung des Glanzes von leuchtend zu stumpf bei einer Verdickung des Haares hin. Zum anderen besaßen Haribes-Lämmer der ver-

schiedenen Glanztypen eine recht einheitliche Haarlänge, während Sarachs-Lämmer unter Beweis stellten, daß mit einer Verkürzung des Haares eine Verschlechterung des Glanzes einhergeht. Die sich widersprechenden Ergebnisse liegen vermutlich in einer unterschiedlichen Beurteilung des Glanzes begründet, der außerdem durch Verunreinigungen des Felles sowie durch veränderte Lichtverhältnisse beeinflußt wird.

Der Einfluß der Felldicke sowohl auf die Haarstärke als auch auf die Haarlänge zeichnete sich in beiden Zuchten deutlich ab (vgl. Darst. 12, S. 69). Mit einer Verstärkung des Felles, d.h. mit einer Verdickung der Haut nahmen Haarstärke und Haarlänge zu und umgekehrt.

Ein uneinheitliches Bild boten die beiden Zuchten in Bezug auf die Beziehung zwischen Haarstärke bzw. Haarlänge und Klasse (vgl. Darst. 13, S. 71). Während Sarachs-Lämmer bei Erhöhung des Zuchtwertes mehr auf eine Verstärkung des Haares hinwiesen, verbanden Haribes-Lämmer mit den anzustrebenden Zuchtwertklassen (I, I-II) klar ein feines, kurzes Haar.

Daraus mußte der Verf. die Überzeugung gewinnen, daß die südwestafrikanische Zucht in ihren Zielsetzungen prägnante Vorstellungen über die Stärke und Länge der Haare hat, die zur Ausbildung der gewünschten Felldtypen und Vlieseigenschaften führen. Die vom Karakulzuchtverein Südwesafrikas für die verschiedenen Lockentypen ausgearbeiteten Definitionen berücksichtigen in auffälliger Weise Haarstärke und Haarlänge (VILLINGER, 1967). Sie bestätigen damit die vom Verf. gewonnene Erkenntnis über die Beziehung zwischen den beiden Haarmerkmalen und der Klassifikation der Lämmer.

7. Zusammenfassung

An einem Versuchsmaterial von 200 Lämmern der Versuchstation Sarachs im Iran - die in der Zeit vom 12. Februar 1970 bis 13. März 1970 geboren wurden - hat der Verf. Dicken- und Längenmessungen von Haaren an Schulter, Keule, Bauch und Schwanz vorgenommen. Die Haarproben stammten von einem Tag alten Lämmern. Die Untersuchungen konzentrierten sich auf die Klärung von Beziehungen zwischen den beiden Haarmerkmalen Stärke und Länge und weiteren Kriterien von Lamm und Vlies. Resultate analoger Prüfungen an gleichaltrigen Karakullämmern der Zuchtfarm Haribes (Südwestafrika) ermöglichten entsprechende Vergleiche.

Die Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen und Erkenntnissen:

1. Zur Haarstärke bei Karakullämmern iranischer Herkunft

An Schulter, Keule, Bauch und Schwanz ergab sich eine mittlere Haarstärke von $46,89\mu$, $54,04\mu$, $53,56\mu$ und $62,17\mu$. Lediglich die Differenz zwischen Keule und Bauch wies keine Signifikanz auf.

Geschlecht und Geburtsgewicht üben auf die Haarstärke einen unbedeutenden Einfluß aus. Ein signifikanter Sexualeffekt bleibt nur bei gleichgeschlechtlichen Zwillingen erhalten: weibliche Zwillingspaare besitzen das stärkere Haar.

Das Geburtsgewicht beeinflußt in beachtlichem Maße die Haarstärke. Leichte Lämmer zeigen gegenüber schweren Lämmern ein feineres Haar.

Das Vatertier bestimmt die Haarstärke seiner Nachkommen mit. Eine Selektion zwischen und innerhalb von Halbgeschwistergruppen verspricht züchterischen Erfolg.

2. Zur Haarlänge bei Karaküllämmern iranischer Herkunft

Die mittlere Haarlänge an Schulter, Keule, Bauch und Schwanz betrug 14,96 mm, 13,81 mm, 12,57 mm und 14,35 mm. Die Unterschiede waren signifikant.

Geschlecht, Geburtstyp und Geburtsgewicht spielen bei der intrauterinen Entwicklung der Haarlänge eine untergeordnete Rolle. Nur bei gleichgeschlechtlichen Zwillingen wurde ein Geschlechtseinfluß sichtbar; Mutterlämmer besitzen das längere Haar.

Das Vattertier entscheidet über die Haarlänge seiner Nachkommen bei der Geburt. Die entsprechende Berücksichtigung des Bockes in der Zuchtwahl wird empfohlen.

3. Zu Beziehungen zwischen Haarstärke, Haarlänge und weiteren Vlieseigenschaften bei Karaküllämmern iranischer Herkunft

Stärke und Länge des Haares korrelieren an den Körperstellen unwesentlich.

Dünne Haut trägt feinere Haare als dicke Haut.

Zwischen der Haarstärke und den Kriterien Lockengröße und Klasse treten sehr lose Beziehungen auf, zwischen Haarstärke und Haarqualität bzw. Glanz praktisch keine.

Längeres Haar wächst auf dickerer Haut und umgekehrt.

Je kürzer das Haar, desto kleiner die Lücke und umso stumpfer der Glanz des Vlieses. Je länger das Haar, umso größer die Lücke und umso leuchtender der Glanz.

Für die Haarqualität und für die Klassifikation der Lämmer ist die Haarlänge nicht von Wichtigkeit.

Haarstärke und Haarlänge lassen sich relativ exakt beurteilen. Die Korrelationen zwischen Schätz- und Meßwert lauten:

	Haarstärke	Haarlänge
Schulter	$r = +0,7546^{***}$	$r = +0,9027^{***}$
Keule	$r = +0,7646^{***}$	$r = +0,9084^{***}$
Bauch	$r = +0,6491^{***}$	$r = +0,8205^{***}$
Schwanz	$r = +0,6704^{***}$	$r = +0,8172^{***}$

4. Zum Vergleich von Haaruntersuchungen bei Lämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft

Lämmer der Zucht Sarachs unterscheiden sich an den 4 Körperstellen in Haarstärke und Haarlänge von Lämmern der Zucht Haribes. Iranische Lämmer besitzen das stärkere und längere Haar. An der Schulter tritt in beiden Populationen das feinste und längste Haar auf. Am Schwanz zeigt sich das stärkste, am Bauch das kürzeste Haar.

Im Verhalten der Haarstärke bzw. der Haarlänge zur Haarqualität, zum Glanz und zur Klassifikation gehen die Zuchten Sarachs und Haribes in starkem Maße auseinander.

Der Einfluß der Haarlänge auf die Lockengröße wird in beiden Zuchten sichtbar, nicht dagegen der Einfluß der Haarstärke auf die Lockengröße. Iranische und südwestafrikanische Vliese mit großen Locken weisen bedeutend längeres Haar auf als Lämmer mit kleinen Locken. Nur bei iranischen Lämmern stieg mit der Haarstärke die Lockengröße an.

Die Abhängigkeit der Haarstärke und der Haarlänge von der Felldicke kommt in beiden Zuchten klar zum Ausdruck. Auf dicker Haut finden sich sowohl bei iranischen als auch bei südwestafrikanischen Lämmern stärkere und längere Haare als auf dünner Haut.

Die Haaruntersuchungen innerhalb der iranischen Zucht haben gezeigt, daß zwischen Haarstärke und/oder Haarlänge sowie weiteren Vliesmerkmalen und -eigenschaften Beziehungen bestehen. Die Zucht Sarachs speziell und die iranische Landeszucht allgemein gewinnen daraus die wertvolle Erkenntnis, durch Auswahl der Zuchttiere aufgrund ihrer geschätzten Haarstärke und/oder Haarlänge nicht nur direkt in Richtung auf eine angestrebte Haarstärke oder Haarlänge züchten zu können, sondern auch indirekt in Richtung auf andere gewünschte Vlieskriterien. Den Selektionserfolg verbürgt die Treffsicherheit des Boniteurs beim Beurteilen der Haarstärke und der Haarlänge.

Literatur

- | | | |
|---|------|--|
| Adametz, L. | 1927 | Über die Herkunft der Karakulschafe Bocharas und die Entstehung der Lockenbildung am Lammvlies der Rasse.
Tierz. u. Zübiol. 8
Verlag P. Parey, Berlin |
| Bertone, E. | 1967 | Gegenwärtiger Stand und Zukunftsaussichten der Karakulzucht in der Welt.
I. Intern. Karakul-Symposion (Wien) Manuskrr. |
| Bulke, P. | 1969 | Die kausalen Zusammenhänge zwischen Haar und Farbe bei der grauen Variante der Karakullämmer.
Diss. Gießen |
| Feddersen, P. | 1968 | Untersuchungen über die Heritabilität von Lammvliesmerkmalen beim eintägigen Karakullammfell.
Diss. Kiel |
| Heidarpur-Ghazwini, E. | 1970 | Der Genotyp als Modifikator der Haarstärke. Vergleichende Prüfungen an eintägigen Lämmern aus Karakulrückkreuzungen.
Diss. Gießen |
| Iranisches Ministerium für Wasser und Energie | 1968 | Wesarate Abbo Bargh. Gosa-resche Moghadamati Motaleate Keschawarsi wa Abbiari Mantaghehe Sarachs. Tawassote Mohandessine Moschawere Ghahremani.
(Bericht über die land- und wasserwirtschaftliche Situation im Gebiet Sarachs; erstellt vom Ingenieurbüro Gharemani, Teheran) |

- Iranisches Ministerium für Wasser und Energie 1968 Wesarate Abbo Bargh. Wahede Abb. Gosaresche Abbiari Mantaghehe Sarachs wa Misaneh Haghabehe Iran as Rudchanehe (Tajan) Harirud. Tahie wa tanzim. Huschange Somorodian. (Bericht über die wasserwirtschaftliche Situation im Gebiet Sarachs sowie der iranische Anteil am Wasser des Flusses Tadjan(Hariud); erstellt von H. Somorodian, Teheran)
- Laerum, A. 1971 Der Genotyp als Modifikator der Haarlänge. Vergleichende Prüfungen an eintägigen Lämmern aus Karakulrückkreuzungen. Diss. Gießen, Manuskript.
- Matter, H.E. 1964 Die Dauer der Gravidität beim Karakulschaf - ihr Einfluß auf die Haarlänge und weiteren Vliesmerkmalen und -eigenschaften beim eintägigen Lamm. Diss. Gießen
- Matter, H.E. 1967a Der Einfluß der Haarlänge auf die Lockengröße eintägiger Karakullämmer. Das Pelzgewerbe 18, 115-121
- Matter, H.E. 1967b Die Trocknungsdauer des Frischfelles beim Karakullamm. Jahrbuch des Karakulzuchtvereins von SWA, 1967, 67-77
- Nel, J.A. 1967a Genetic studies in karakul sheep. (Genetische Studien beim Karakulschaf.) Annale Universiteit van Stellenbosch (SWA) 42, Seria A, Nr. 3
- Nel, J.A. 1967b Die Aufzucht flachbreiter Lockenarten beim Karakulschaf. I. Intern. Karakulsymposion (Wien)

- Nel, J.A. 1967c Die Aussagekraft visueller Bewertung einiger Eigenschaften des Karakullammes. Das Pelzgewerbe 18, 108-115
- Nicov, Th. 1929 Untersuchungen der Karakuljugendlocken mit besonderer Berücksichtigung von Länge und Feinheit der Haare. Tierernährung u. Tierzucht 1, 519-573
- Niekerk, A.J.A. van Schoeman, S.J. Nel, J.A. 1968 Genetische Korrelationen zwischen Karakulfelleigenschaften (afrikaans). Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod., 7, 161-162 (Univ. Bloemfontein)
- Orfani, H. 1965 Sasemane Barnameh. Daftare Fani. Gussfande Gharagol dar Iran. Naschriehe Schomarehe 17. Chordadmahe 1344. (Das Karakulschaf im Iran.) Staatl. Planungsorganisation, Heft 17 (Teheran)
- Rolfes, G.H.M. 1958 Die Haarstärke und ihre Beziehungen zu Güteeigenschaften des Karakullammfelles; zugleich ein Beitrag zur Anwendung von massenstatistischen Auswertungsverfahren in der Tierzucht. Diss. Gießen
- Rolfes, G.H.M. 1959 Die Haarstärke und ihre Beziehungen zu Güteeigenschaften des Karakullammfelles. Jahrbuch des Karakulzuchtvereins von SWA, 1959, 57-67
- Sabze-Ghabai, M. 1969 Die Haarlänge beim eintägigen Karakullamm - ihre Beziehung zu Haarmerkmalen und Vlieseigenschaften. Diss. Gießen
- Sattari, M. 1970 Astrakan ba Erseschtarine Puste Sinati. Dar Majalehe Talasch. Schomarehe 25. Abanmahwa Asarmah 1349 (Astrakan - hochwertiges Pelzwerk.) Talasch, Nr. 25 (Teheran)

- Schäfer, H. 1956 Zur Frage der Zuchtwahl in der Karakulzucht.
Zükde. 28, 463-469
- Schäfer, H. 1963 Tierzucht und Tierhaltung in Steppengebieten.
DLG-Verlag, Frankfurt/Main
- Schäfer, H. 1965 Haarstärke (-dicke) und Haarlänge beim eintägigen Karakullamm und beim achtjährigen Karakulschaf.
Zükde. 37, 178-188
- Schäfer, H. u. Matter, H.E. 1969 Beziehungen von Haarlänge und Haarstärke zu Vlieskomponenten beim eintägigen Karakullamm.
Jahrbuch des Karakulzuchtvereins von SWA, 1969, 69-85
- SCHEEPERS, G.E. 1964 Die invloed van die peil van voeding op die gehalte van Karakoelpelse. (Der Einfluß unterschiedlicher Fütterung auf die Qualität von Karakulfellen.)
Suid-Afrikaanse tydskrif vir landbouwetenskap, Bd. 6, S. 237-249, afrikaans
- Schoeman, S.J. 1969 Die fenotipiese verband tussen enkele pelseienskappe en die telersverenigingklassifikasie van Karakoellammers. (Der phänotypische Zusammenhang zwischen Felleigenschaft und Zuchtvereinsklassifikation bei Karakullämmern.)
Jahrbuch des Karakulzuchtvereins von SWA, 1969, 129-134
- Steyn, M.G. 1964 'n Onderzoek na die haar-kwaliteit van pasgebore Karakoellammers. (Untersuchungen der Haarqualität von neugeborenen Karakullämmern.)
Diss. Pretoria (Südafri.), afrikaans

- | | | |
|---|-------|--|
| SWA-Administrasie | 1965 | Karakoelnavorsing op die proefplase. (Karakulforschung auf den Versuchstationen.) Jahrbuch des Karakulzuchtvereins von SWA, 1967, 47-66 |
| Tänzer, E. | 1928 | Haut und Haar beim Karakul im rassenanalytischen Vergleich. Kühnarchiv, Bd. 18, 151-301 |
| Trauer, W.E. | 1963a | Ein Beitrag zur Geschichte des Karakulschafes. Archiv für Tierzucht, 328-336 |
| Trauer, W.E. | 1963b | Die Geschichte des Karakulschafes. Das Pelzgewerbe 14, 129-132, 181-194 |
| Villinger, O. | 1967 | Die Karakulzucht Südafrikas und ihre Herdbuchorganisation. Das Pelzgewerbe 18, 93-102 |
| Weniger, J.W.
Falta, W.
Stade, W.
Trauer, W.E. | 1957 | Anwendbare Methoden zur Glanz- und Farbmessung als objektive Bewertungsmaßstäbe in der Pelztierzucht. Tierz. u. Zübiol. 69, 261-286 |
| Werner, K. | 1960 | Die Haarlänge beim eintägigen Karakullamm und ihre Beziehungen zu anderen Haar- und Vlieseigenschaften. Diss. Göttingen |
| Wiese, H. | 1954 | Beitrag zur Ermittlung einer objektiven Methode zur Bestimmung der Haarqualität bei Karakullämmern. Archiv für Geflügelzucht und Kleintierkunde 3, 223-258 |
| Wossough, N. | 1968 | Die Haarstärke beim eintägigen Karakullamm - ihre Beziehung zu Haarmerkmalen und Vlieseigenschaften. Diss. Gießen |
| Ziljakova, V.S. | 1968 | Korrelacija nasleduemjch priznakor u ovec sur. (Die Korrelation der Vererbungsmerkmale bei Schafen der Farbe Sur.) Ovcevodstvo (Moskva), Nr. 4, S. 13-16 |

A n h a n g

Übersicht 18

Die mittlere Haarstärke bzw. Haarlänge an 4 Körperstellen bei Karakullämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft.

Merkmal	Körperstelle	n	Sarachs (Iran)				Haribes (SWA)*			
			$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Haarstärke	Schulter	200	46,89	6,07	0,43	12,95	43,59	5,40	0,27	12,39
	Keule	200	54,04	6,92	0,49	12,81	47,95	6,55	0,33	13,66
	Bauch	200	53,56	5,33	0,38	9,95	50,24	5,12	0,25	10,19
	Schwanz	200	62,17	8,74	0,62	14,06	60,86	7,00	0,35	11,50
Haarlänge	Schulter	200	14,96	1,93	0,14	12,90	13,76	1,90	0,09	13,81
	Keule	200	13,81	2,13	0,15	15,42	12,06	1,67	0,08	13,85
	Bauch	200	12,57	1,83	0,13	14,55	12,01	1,66	0,08	13,82
	Schwanz	200	14,35	2,22	0,16	15,47	13,60	2,17	0,11	15,96

* Haarstärke (WOSSOUGH, 1968)
Haarlänge (SABZE-GHABAI, 1969)

Übersicht 19a

Die mittlere Haarstärke an 4 Körperstellen zur Haarqualität (Bonitur) bei Karakullämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft.

Körper- stelle	Haarqualität*	Sarachs (Iran)					Haribes (SWA)				
		n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	weich, wollig	34	45,01	6,58	1,13	14,62	6	44,97	4,48	1,81	9,96
	seidig	7	51,01	3,63	1,37	7,12	27	42,11	4,98	0,96	11,83
	elastisch	19	45,85	4,63	1,06	10,09	93	42,44	4,29	0,45	10,11
	n.-elastisch, normal	93	47,22	6,34	0,66	13,43	244	43,75	5,51	0,35	12,59
	normal-grob, grob	30	48,32	6,41	1,17	13,26	31	45,86	6,02	1,08	13,13
	hart, brüchig	17	45,84	3,91	0,95	8,53	5	49,52	9,44	3,87	19,06
Keule	weich, wollig	34	52,14	7,15	1,23	13,71	6	49,68	9,43	3,82	18,98
	seidig	7	60,50	6,97	2,63	11,51	27	46,17	5,73	1,10	12,41
	elastisch	19	52,58	3,92	0,90	7,46	93	46,61	5,53	0,55	11,44
	n.-elastisch, normal	93	54,11	6,63	0,69	12,25	244	47,87	6,04	0,39	12,62
	normal-grob, grob	30	56,00	8,24	1,50	14,71	31	51,88	7,77	1,40	14,98
	hart, brüchig	17	53,01	6,76	1,64	12,75	5	60,34	17,76	7,93	29,43
Bauch	weich, wollig	34	52,39	6,42	1,10	12,25	6	47,93	5,00	2,02	10,43
	seidig	7	61,91	4,48	1,69	7,24	27	48,47	4,76	0,92	9,82
	elastisch	19	51,33	4,07	0,93	7,92	93	49,09	4,80	0,50	9,77
	n.-elastisch, normal	93	54,30	5,00	0,52	9,21	244	50,66	5,04	0,32	9,95
	normal-grob, grob	30	53,16	4,37	0,80	8,21	31	51,71	5,67	1,02	10,96
	hart, brüchig	17	51,61	4,39	1,07	8,50	5	54,14	7,00	3,13	12,93
Schwanz	weich, wollig	34	61,05	8,47	1,45	13,87	6	59,83	2,27	0,92	3,79
	seidig	7	66,04	5,72	2,15	8,67	27	58,14	6,22	1,20	10,52
	elastisch	19	62,34	8,51	1,95	13,65	93	60,93	6,15	0,64	10,09
	n.-elastisch, normal	93	62,06	8,18	0,85	13,19	244	60,72	6,72	0,43	11,07
	normal-grob, grob	30	64,08	10,72	1,96	16,72	31	63,55	8,42	1,51	13,25
	hart, brüchig	17	59,92	9,84	2,39	16,43	5	66,04	20,43	9,12	30,94

* wegen statistischer Übereinstimmung wurden die Mittelwerte weich und wollig in "weich, wollig", normal-elastisch und normal in "n.-elastisch, normal", normal-grob und grob in "normal-grob, grob" sowie hart und brüchig in "hart, brüchig" zusammengefasst.

Die mittlere Haarlänge an 4 Körperstellen zur Haarqualität (Bonitur) bei Karakullämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft.

Körper- stelle	Haarqualität	Sarachs (Iran)					Haribes (SWA)				
		n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	weich, wollig	34	14,78	1,81	0,31	12,25	6	14,84	2,13	1,87	14,35
	seidig	7	15,43	1,23	0,46	7,98	27	12,63	1,92	0,37	15,20
	elastisch	19	14,91	1,50	0,34	10,08	93	13,07	1,31	0,14	10,02
	n.-elastisch, normal	93	15,08	1,97	0,20	13,04	244	14,22	1,95	0,13	13,71
	normal-grob, grob	30	15,12	2,52	0,42	15,34	31	13,28	1,73	0,31	13,03
Keule	hart, brüchig	17	14,23	1,96	0,48	13,75	5	11,82	0,88	0,39	7,45
	weich, wollig	34	13,52	2,14	0,37	15,83	6	13,06	2,23	0,91	17,08
	seidig	7	14,18	1,12	0,42	7,92	27	11,13	1,57	0,30	14,11
	elastisch	19	13,97	1,52	0,35	10,87	93	11,33	1,25	0,13	11,03
	n.-elastisch, normal	93	13,97	2,02	0,21	14,48	244	12,46	1,70	0,11	13,64
Bauch	normal-grob, grob	30	14,06	2,72	0,50	19,38	31	11,89	1,60	0,29	13,46
	hart, brüchig	17	12,72	2,37	0,58	18,60	5	10,06	1,12	0,50	10,13
	weich, wollig	34	12,22	1,57	0,27	12,85	6	12,66	2,73	1,11	21,56
	seidig	7	13,43	1,12	0,42	8,32	27	11,09	1,59	0,31	14,34
	elastisch	19	12,63	1,58	0,36	12,51	93	11,41	1,16	0,12	10,17
Schwanz	n.-elastisch, normal	93	12,73	1,79	0,19	14,02	244	12,37	1,67	0,11	13,50
	normal-grob, grob	30	12,77	2,31	0,42	18,08	31	11,91	1,84	0,33	15,45
	hart, brüchig	17	11,61	1,90	0,46	16,37	5	10,22	0,67	0,30	6,56
	weich, wollig	34	14,22	1,92	0,33	13,50	6	15,12	3,53	1,44	23,35
	seidig	7	14,59	1,66	0,63	11,41	27	12,50	2,10	0,40	16,80
	elastisch	19	14,80	1,95	0,45	13,19	93	12,95	1,50	0,16	11,58
	n.-elastisch, normal	93	14,38	2,16	0,22	15,03	244	13,91	2,27	0,15	16,32
	normal-grob, grob	30	14,56	2,83	0,52	19,45	31	13,88	2,21	0,40	15,92
	hart, brüchig	17	13,46	2,49	0,60	18,47	5	12,64	2,23	1,00	17,64

* wegen statistischer Übereinstimmung wurden die Mittelwerte weich und wollig in "weich, wollig", normal-grob und normal in "n.-elastisch, normal", normal-grob und grob in "normal-grob, grob" sowie hart und brüchig in "hart, brüchig" zusammengefaßt.

Übersicht 20a

Die mittlere Haarstärke an 4 Körperstellen zur Lockengröße (Bonitur) bei Karakullämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft.

Körper- stelle	Lockengröße	Sarachs (Iran)					Haribes (SWA)				
		n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	klein	12	42,33	6,11	1,77	14,43	9	43,34	5,43	1,81	12,53
	mittel-klein	22	45,09	3,22	0,69	7,13	62	42,59	5,29	0,67	12,42
	mittel	83	47,21	6,10	0,67	12,93	188	42,92	4,59	0,34	10,69
	mittel-groß	56	48,00	6,45	0,86	13,45	29	43,24	4,93	0,82	11,40
	groß	27	47,14	6,22	1,20	13,20	7	43,51	3,98	1,62	9,15
Keule	klein	12	49,39	4,40	1,27	8,91	9	47,83	5,63	1,88	11,77
	mittel-klein	22	49,97	4,37	0,93	8,74	62	46,21	6,10	0,78	13,20
	mittel	83	55,04	6,75	0,74	12,26	188	47,29	5,63	0,41	11,91
	mittel-groß	56	54,81	7,24	0,97	13,21	29	47,19	7,46	1,39	15,81
	groß	27	54,75	7,84	1,51	14,33	7	47,70	6,22	2,54	13,04
Bauch	klein	12	51,08	6,77	1,96	13,26	9	48,72	3,48	1,16	7,14
	mittel-klein	22	50,82	3,79	0,81	7,46	62	49,02	4,89	0,62	9,98
	mittel	83	54,35	4,90	0,54	9,02	188	49,52	2,93	0,21	5,92
	mittel-groß	56	53,92	5,94	0,79	11,01	29	50,81	3,96	0,74	7,79
	groß	27	53,75	5,12	0,98	9,52	7	49,64	4,96	2,02	9,99
Schwanz	klein	12	55,38	8,67	2,51	15,66	9	55,90	5,55	1,85	9,93
	mittel-klein	22	57,78	8,78	1,87	15,20	62	59,26	7,27	0,92	12,27
	mittel	83	62,37	8,48	0,93	13,59	188	60,43	6,49	0,48	10,74
	mittel-groß	56	64,61	7,63	1,02	11,81	29	60,79	7,62	1,42	12,53
	groß	27	63,13	9,61	1,85	15,22	7	58,64	3,25	1,33	5,54

Übersicht 20b

Die mittlere Haarlänge an 4 Körperstellen zur Lockengröße (Bonitur) bei Karakullämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft.

Körper- stelle	Lockengröße	Sarachs (Iran)					Haribes (SWA)				
		n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	klein	12	13,09	1,44	0,42	11,00	9	12,45	1,37	0,46	11,00
	mittel-klein	22	13,45	1,75	0,37	13,01	62	13,24	1,67	0,21	12,66
	mittel	83	14,77	1,69	0,19	11,41	188	13,77	1,52	0,11	11,04
	mittel-groß	56	15,50	1,81	0,24	11,68	29	16,08	1,91	0,36	11,88
	groß	27	16,47	1,65	0,32	10,00	7	17,19	1,69	0,64	9,38
Keule	klein	12	11,08	2,41	0,70	21,76	9	11,59	1,50	0,50	13,02
	mittel-klein	22	12,15	2,32	0,49	19,09	62	11,68	1,53	0,19	13,10
	mittel	83	13,65	1,69	0,19	12,41	188	12,04	1,38	0,10	11,46
	mittel-groß	56	14,59	1,85	0,25	12,70	29	14,39	1,69	0,30	11,26
	groß	27	15,23	1,62	0,31	10,65	7	14,74	1,55	0,58	10,52
Bauch	klein	12	10,57	1,74	0,50	16,49	9	11,22	2,14	0,71	19,07
	mittel-klein	22	11,14	1,58	0,34	14,21	62	11,69	1,91	0,24	16,34
	mittel	83	12,46	1,47	0,16	11,81	188	12,05	1,41	0,10	11,70
	mittel-groß	56	13,10	1,56	0,21	11,91	29	13,59	1,68	0,31	12,36
	groß	27	13,87	2,11	0,41	15,24	7	14,29	1,46	0,56	10,22
Schwanz	klein	12	12,07	2,04	0,59	16,94	9	12,56	2,03	0,68	16,16
	mittel-klein	22	12,76	2,31	0,49	18,06	62	13,15	2,00	0,25	15,21
	mittel	83	14,11	1,90	0,21	13,48	188	13,57	2,04	0,15	15,03
	mittel-groß	56	15,23	1,86	0,25	12,22	29	15,30	2,10	0,39	13,73
	groß	27	15,57	2,29	0,44	14,69	7	16,51	2,13	0,80	12,90

Übersicht 21a

Die mittlere Haarstärke an 4 Körperstellen zum Glanz (Bonitur) bei Karakullämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft.

Körper- stelle	Glanz*	Sarachs (Iran)					Haribes (SWA)				
		n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	leuchtend	66	45,73	4,78	0,59	10,45	115	41,92	4,48	0,42	10,69
	normal-leuchtend	51	46,34	6,66	0,93	14,36	102	43,84	5,52	0,55	12,59
	normal, metallisch	73	48,29	6,62	0,79	13,71	166	44,03	5,27	0,41	11,97
	stumpf	10	47,15	5,52	1,75	11,71	23	47,73	6,41	1,34	13,43
Keule	leuchtend	66	53,51	6,36	0,78	11,89	115	45,74	5,03	0,47	10,99
	normal-leuchtend	51	53,86	5,49	0,77	10,20	102	48,62	6,08	0,60	12,51
	normal, metallisch	73	55,15	6,94	0,82	12,58	166	48,19	6,15	0,48	12,76
	stumpf	10	50,36	6,50	2,06	9,49	23	54,39	11,57	2,41	21,27
Bauch	leuchtend	66	53,96	5,48	0,67	10,15	115	48,81	4,68	0,44	9,59
	normal-leuchtend	51	53,80	5,12	0,72	9,51	102	50,09	4,81	0,48	9,60
	normal, metallisch	73	53,51	5,39	0,64	10,07	166	50,82	5,10	0,40	10,04
	stumpf	10	50,05	4,75	1,50	9,49	23	53,79	6,35	1,33	11,81
Schwanz	leuchtend	66	62,29	7,60	0,94	12,19	115	59,09	5,86	0,55	9,92
	normal-leuchtend	51	60,49	7,48	1,05	12,37	102	61,88	7,15	0,71	11,03
	normal, metallisch	73	63,77	8,48	1,01	13,30	166	61,10	6,74	0,52	11,03
	stumpf	10	58,31	10,81	3,42	18,53	23	63,46	10,90	2,27	17,18

* wegen statistischer Übereinstimmung wurden die Mittelwerte der Glanztypen normal und metallisch im Glanztyp "normal, metallisch" zusammengefaßt.

Übersicht 21b

Die mittlere Haarlänge an 4 Körperstellen zum Glanz (Bonitur) bei Karakullämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft.

Körper- stelle	Glanz *	Sarachs (Iran)					Haribes (SWA)				
		n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	leuchtend	66	15,73	1,64	0,20	10,44	115	13,42	1,61	0,15	12,00
	normal-leuchtend	51	14,78	1,77	0,25	11,94	102	13,81	1,72	0,17	12,45
	normal, metallisch	73	14,74	2,00	0,24	13,57	166	14,04	2,12	0,16	15,10
	stumpf	10	12,33	1,09	0,34	8,80	23	13,16	1,70	0,35	12,92
Keule	leuchtend	66	14,63	1,65	0,20	11,30	115	11,68	1,41	0,13	12,07
	normal-leuchtend	51	13,46	1,83	0,26	13,61	102	12,09	1,56	0,15	12,90
	normal, metallisch	73	13,73	2,31	0,27	16,82	166	12,34	1,83	0,14	14,83
	stumpf	10	10,72	1,97	0,62	18,39	23	11,91	1,95	0,41	16,37
Bauch	leuchtend	66	13,18	1,70	0,21	12,89	115	11,64	1,37	0,13	11,77
	normal-leuchtend	51	12,43	1,59	0,22	12,78	102	12,03	1,61	0,16	13,38
	normal, metallisch	73	12,45	1,88	0,22	15,10	166	12,30	1,74	0,14	14,15
	stumpf	10	10,17	1,31	0,41	12,87	23	11,68	2,20	0,46	18,84
Schwanz	leuchtend	66	15,28	1,77	0,22	11,61	115	13,18	1,91	0,18	14,49
	normal-leuchtend	51	13,89	2,12	0,30	15,22	102	13,71	2,11	0,21	15,39
	normal, metallisch	73	14,15	2,27	0,27	16,04	166	13,81	2,27	0,18	16,44
	stumpf	10	11,92	2,52	0,80	21,15	23	13,62	2,80	0,58	20,55

* wegen statistischer Übereinstimmung wurden die Mittelwerte der Glanztypen normal und metallisch im Glanztyp "normal, metallisch" zusammengefaßt.

Übersicht 22a

Die mittlere Haarstärke an 4 Körperstellen zur Felldicke (Bonitur) bei Karakullämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft.

Körper- stelle	Felldicke	Sarachs (Iran)				Haribes (SWA)			
		n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$
Schulter	dünn	18	41,89	5,63	1,33	13,44	38,78	4,82	1,21
	mittel-dünn	18	45,00	3,89	0,92	8,64	41,82	5,37	0,69
	mittel	86	46,44	5,83	0,63	12,56	43,47	4,96	0,30
	mittel-dick	45	48,15	6,37	0,95	13,22	46,97	5,46	0,74
Keule	dick	33	50,12	5,49	0,95	10,94	49,66	4,00	1,64
	dünn	18	50,53	8,12	1,92	16,07	43,64	5,26	1,32
	mittel-dünn	18	51,83	5,87	1,38	11,32	46,39	5,75	0,74
	mittel	86	53,20	6,09	0,66	11,45	47,57	5,98	0,37
Bauch	mittel-dick	45	55,63	7,56	1,13	13,59	51,90	7,70	1,05
	dick	33	57,21	6,60	1,15	11,54	57,40	8,72	3,57
	dünn	18	50,81	4,92	1,16	9,68	46,72	5,15	1,29
	mittel-dünn	18	51,78	6,33	1,49	12,23	48,00	4,39	0,56
Schwanz	mittel	86	53,59	5,25	0,57	9,80	50,39	4,92	0,30
	mittel-dick	45	53,95	4,93	0,73	9,14	52,64	5,34	0,73
	dick	33	55,45	5,20	0,90	9,38	53,85	5,43	2,23
	dünn	18	58,31	8,86	2,09	15,19	56,72	8,51	2,12
Schwanz	mittel-dünn	18	57,57	9,27	2,19	16,11	58,84	6,77	0,87
	mittel	86	61,75	8,70	0,94	14,09	60,92	6,44	0,39
	mittel-dick	45	63,78	8,04	1,20	12,61	63,32	7,64	1,04
	dick	33	65,72	7,92	1,38	12,06	68,02	11,04	4,52

Übersicht 22b

Die mittlere Haarlänge an 4 Körperstellen zur Felldicke (Bonitur) bei Karakullämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft.

Körper- stelle	Felldicke	Sarachs (Iran)					Haribes (SWA)				
		n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	dünn	18	14,43	1,80	0,42	12,50	16	11,54	1,62	0,41	14,04
	mittel-dünn	18	14,10	1,74	0,41	12,36	62	13,27	1,63	0,21	12,28
	mittel	86	14,60	1,88	0,20	12,87	268	13,92	1,81	0,11	13,00
	mittel-dick	45	15,77	1,90	0,28	12,05	54	14,14	2,06	0,28	14,57
	dick	33	15,53	1,84	0,32	11,81	6	13,78	3,21	1,31	23,29
Keule	dünn	18	12,99	2,62	0,62	20,12	16	9,99	1,24	0,31	12,41
	mittel-dünn	18	12,96	1,81	0,43	13,99	62	11,54	1,48	0,19	12,82
	mittel	86	13,52	2,09	0,23	15,44	268	12,21	1,56	0,10	12,78
	mittel-dick	45	14,62	2,02	0,30	13,80	54	12,50	1,88	0,26	15,04
	dick	33	14,37	1,91	0,33	13,28	6	12,78	2,70	1,10	21,13
Bauch	dünn	18	12,09	1,99	0,47	16,42	16	10,11	1,30	0,33	12,86
	mittel-dünn	18	11,53	1,62	0,38	14,03	62	11,49	1,40	0,18	12,18
	mittel	86	12,39	1,77	0,19	14,26	268	12,16	1,62	0,10	13,32
	mittel-dick	45	13,02	1,85	0,27	14,20	54	12,34	1,76	0,24	14,26
	dick	33	13,26	1,68	0,29	12,65	6	12,81	1,98	0,81	15,46
Schwanz	dünn	18	13,63	1,58	0,37	11,62	16	11,07	2,29	0,57	20,69
	mittel-dünn	18	13,51	2,31	0,54	17,11	62	13,10	1,78	0,23	13,58
	mittel	86	14,10	2,25	0,24	15,98	268	13,73	2,10	0,13	15,29
	mittel-dick	45	14,85	2,19	0,33	14,73	54	14,01	2,26	0,31	16,13
	dick	33	15,14	2,18	0,38	14,42	6	16,06	2,58	1,05	16,06

Übersicht 23a

Die mittlere Haarstärke an 4 Körperstellen zur Klasse (Bonitur) bei Karakullämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft.

Körper- stelle	Klasse*	Sarachs (Iran)					Haribes (SWA)				
		n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	I	1	42,88	-	-	-	15	40,72	4,24	1,09	10,41
	I-II	16	48,45	5,94	1,48	12,26	54	41,99	4,37	0,59	10,41
	II-I	11	48,57	6,24	1,88	12,85	103	43,59	5,39	0,53	12,37
	II	58	46,57	5,42	0,71	11,64	119	44,71	5,69	0,52	12,72
	II-III, III-II	98	47,05	6,62	0,67	14,07	101	43,58	5,39	0,54	12,37
	III	16	44,66	4,69	1,17	10,50	14	43,43	5,49	1,47	12,64
Keule	I	1	44,52	-	-	-	15	44,48	3,04	0,79	6,83
	I-II	16	54,89	3,88	0,97	7,06	54	45,49	4,74	0,65	10,42
	II-I	11	55,84	3,99	1,20	7,14	103	47,87	6,82	0,67	14,25
	II	58	54,68	6,41	0,84	11,72	119	49,07	6,36	0,59	13,00
	II-III, III-II	98	53,97	7,89	0,80	14,62	101	48,31	4,85	0,48	10,03
	III	16	50,71	5,65	1,41	11,14	14	49,69	11,90	3,08	23,94
Bauch	I	1	50,72	-	-	-	15	46,94	4,15	1,07	8,84
	I-II	16	57,24	5,32	1,33	9,30	54	48,37	4,72	0,64	9,76
	II-I	11	55,43	4,05	1,22	7,31	103	50,45	5,41	0,53	10,72
	II	58	54,41	5,17	0,68	9,49	119	51,33	4,92	0,45	9,58
	II-III, III-II	98	52,69	5,33	0,54	10,12	101	50,50	4,86	0,49	9,62
	III	16	51,10	4,86	1,22	9,51	14	48,16	5,56	1,49	11,54
Schwanz	I	1	59,76	-	-	-	15	57,90	5,64	1,40	9,74
	I-II	16	64,64	8,36	2,09	12,94	54	59,95	5,65	0,77	9,42
	II-I	11	65,78	6,45	1,94	9,81	103	60,92	6,99	0,69	11,47
	II	58	61,59	7,61	1,00	12,35	119	62,33	7,13	0,65	11,44
	II-III, III-II	98	62,75	9,03	0,91	14,39	101	60,36	7,21	0,72	11,94
	III	16	55,98	10,63	2,66	19,00	14	58,26	8,59	2,30	14,74

* wegen statistischer Übereinstimmung wurden die Mittelwerte der Klassen II-III und III-II in "II-III, III-II" zusammengefaßt.

Die mittlere Haarlänge an 4 Körperstellen zur Klasse (Bonitur) bei Karakullämmern iranischer und südwestafrikanischer Herkunft.

Körper- stelle	Klasse*	Sarachs (Iran)					Haribes (SWA)				
		n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v	n	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm m$	v
Schulter	I-II	1	14,68	-	-	-	15	12,13	1,15	0,31	9,48
	II-I	16	14,06	1,49	0,37	10,57	54	12,82	1,15	0,16	8,97
	II-I	11	13,60	1,37	0,41	10,10	103	13,32	1,84	0,18	13,81
	II	58	14,99	1,56	0,20	10,41	119	13,99	1,86	0,17	13,30
	II-III, III-II	98	15,43	2,08	0,21	13,48	101	14,38	1,80	0,18	12,52
Keule	III	16	13,82	1,94	0,49	14,06	14	15,88	2,49	0,69	15,68
	I	1	12,78	-	-	-	15	10,55	0,80	0,21	7,58
	I-II	16	12,86	1,52	0,38	11,84	54	11,15	1,19	0,16	10,67
	II-I	11	12,31	1,26	0,38	10,21	103	11,59	1,54	0,15	13,29
	II	58	14,01	1,62	0,21	11,56	119	12,31	1,66	0,15	13,48
Bauch	II-III, III-II	98	14,32	2,16	0,22	15,08	101	12,70	1,51	0,15	11,89
	III	16	12,00	3,01	0,75	25,10	14	14,06	2,06	0,57	14,65
	I	1	11,31	-	-	-	15	10,92	1,20	0,32	10,99
	I-II	16	11,85	1,29	0,32	10,91	54	11,15	1,10	0,15	9,87
	II-I	11	11,71	1,26	0,38	10,73	103	11,62	1,56	0,15	13,43
Schwanz	II	58	12,68	1,44	0,19	11,32	119	12,22	1,54	0,14	12,60
	II-III, III-II	98	12,98	1,95	0,20	15,02	101	12,59	1,74	0,17	13,82
	III	16	11,02	2,15	0,54	19,48	14	13,35	2,22	0,61	16,63
	I	1	14,59	-	-	-	15	12,01	1,71	0,46	14,24
	I-II	16	13,56	1,60	0,40	11,79	54	12,89	1,57	0,21	12,18
Schwanz	II-I	11	12,60	1,75	0,53	13,90	103	12,97	1,88	0,19	14,19
	II	58	14,75	1,82	0,24	12,36	119	13,87	2,10	0,19	15,14
	II-III, III-II	98	14,70	2,29	0,23	15,58	101	14,26	2,38	0,24	16,69
	III	16	12,68	2,74	0,69	21,57	14	15,45	2,77	0,77	17,93

* wegen statistischer Übereinstimmung wurden die Mittelwerte der Klassen II-III und III-II in "II-III, III-II" zusammengefaßt.

Übersicht 24

Korrelation zwischen Haarstärke und Haarlänge an 4 Körperstellen bei verschiedenen Bocknachkommenschaften.

Nachkommen von Bock	Körperstelle	r
1 (n = 24)	Schulter	+0,2175
	Keule	+0,1003
	Bauch	+0,3484
	Schwanz	+0,4467*
2 (n = 27)	Schulter	-0,1148
	Keule	+0,2855
	Bauch	+0,3722
	Schwanz	+0,4647*
3 (n = 33)	Schulter	-0,2978
	Keule	-0,2296
	Bauch	+0,1427
	Schwanz	+0,0365
4 (n = 26)	Schulter	-0,2812
	Keule	-0,3339
	Bauch	-0,1532
	Schwanz	+0,0339
5 (n = 37)	Schulter	-0,1366
	Keule	+0,2380
	Bauch	-0,1047
	Schwanz	+0,2640
6 (n = 24)	Schulter	+0,1548
	Keule	+0,1817
	Bauch	+0,2775
	Schwanz	+0,1950
7 (n = 29)	Schulter	-0,4858**
	Keule	+0,2094
	Bauch	+0,4183*
	Schwanz	+0,2932

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. H. Schäfer, möchte ich für die Überlassung des Themas und für die Förderung meiner Arbeit herzlich danken.

Herrn Dr. H.E. Matter fühle ich mich zu Dank für die wertvollen Ratschläge und die großzügige Hilfe bei der Auswertung und Zusammenstellung der Arbeit verpflichtet.

Dem iranischen Landwirtschaftsministerium spreche ich meinen besonderen Dank aus für die wohlwollende Zusage zu der Materialsammlung auf der Versuchsstation Sarachs.

Gleichzeitig danke ich dem Direktor der Staatl. Tierzuchtorganisation sowie den Herren Dr. Djirsarai (Leiter der Schafzucht Abteilung) und Agraringenieur Taheripur (Leiter der Versuchsstation Sarachs) vielmals für die freundliche Hilfe und die Bereitstellung gewünschter Unterlagen.

Mein Dank gilt ferner Frau Braune für die gewissenhafte und saubere Durchführung der Schreibarbeiten, Herrn Dr. Beuing und Herrn Münch für die Kontrolle der statistischen Berechnungen.

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft sei in gleicher Weise für die finanzielle Unterstützung gedankt.

Lebenslauf

Am 20. November 1937 wurde ich als Sohn des Landwirts Ali Fouladi-Nejad und seiner Ehefrau Aghamah in Isfahan (Iran) geboren.

Von 1944 bis 1949 besuchte ich die Volksschule in Isfahan. Ab 1950 ging ich auf das dortige Gymnasium und legte 1958 das Abitur ab.

Von 1958 bis Mitte 1960 arbeitete ich im väterlichen Betrieb.

Nach einem 6 monatigen landw. Praktikum in Allendorf (Ruhr) und einem einsemestrigen Sprachkursus an der Justus Liebig-Universität in Gießen begann ich im Wintersemester 1961/62 mit dem Studium der Landwirtschaft. Die Diplomprüfung legte ich im Mai 1966 ab.

Von 1966 bis 1968 war ich Angestellter des iranischen Innenministeriums in Mesched.

Die Materialsammlung zur Promotion an der Abteilung Tierzucht und Tierernährung beim Tropeninstitut der Justus Liebig-Universität, Gießen führte ich in den Jahren 1968 bis 1970 auf der Versuchsstation Sarachs (Iran) durch.

Zum Abschluß der Dissertation befinde ich mich seit 1970 an der oben genannten Abteilung des Tropeninstituts in Gießen.

FOTO-DRUCK LENZ · 63 Gießen · Riegelplad 32/Ecke Ludwigstraße
Telefon 0641-77449